

Studio Tecnico d'ingegneria LUCCHI ing. DAVIDE
Via Chiusa di Errano n°42 - FAENZA (RA) mobile 348-2411690
C.F.LCCDVD56M23D458F P.IVA00836670398
email: dlucchi@racine.ra.it PEC: davide.lucchi@ingpec.eu skype: davide156

COMMITTENTE

TARLAZZI S.R.L.
Via Reda n°139
48018 Faenza (RA)
P.IVA 01288320391

DESCRIZIONE

Progetto impianto elettrico per l'ampliamento dello stabilimento produttivo sito a Faenza (RA) in Via Reda n°139 secondo quanto prescritto dalla legge 01/06/1968 n.186 e dal D.M. 22/01/2008 n.37.

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

PROGETTO ESECUTIVO AI SENSI DELLA NORMA CEI 0-2

Il Tecnico Incaricato

DATA PROG. : luglio 2022
DATA AGG. : luglio 2022
FILE : ELE tarlazzi-2022 es



ELENCO DOCUMENTI

- Relazione tecnica (elaborato E01)
- Schemi elettrici (elaborato E01A)
- Valutazione del rischio da fulminazione (elaborato E01B)
- Calcoli illuminotecnici (elaborato E01F)
- Planimetrie con indicazione dei componenti elettrici e legenda (elaborato E02)

Il tecnico incaricato
Dott.Ing. Davide Lucchi



COMMITTENTE

TARLAZZI S.R.L.
Via Reda n°139
48018 Faenza (RA)
P.IVA 01288320391

DESCRIZIONE

Progetto impianto elettrico per l'ampliamento dello stabilimento produttivo sito a Faenza (RA) in Via Reda n°139 secondo quanto prescritto dalla legge 01/06/1968 n.186 e dal D.M. 22/01/2008 n.37.

RELAZIONE TECNICA

PROGETTO ESECUTIVO AI SENSI DELLA NORMA CEI 0-2

Il Tecnico Incaricato

DATA PROG. : luglio 2022
DATA AGG. : luglio 2022
FILE : E01 tarlazzi-2022 imp el es
DOCUMENTO N° : elaborato E01



A-1 OGGETTO

La porzione di edificio oggetto del presente studio è un fabbricato industriale di nuova costruzione in ampliamento all'esistente e l'illuminazione della nuova viabilità esterna. Questa documentazione rappresenta il progetto esecutivo, così come indicato dalla Guida CEI 0-2 fascicolo 2459G e il progetto richiesto dal D.M. 22/01/2008 n.37, per l'adeguamento normativo degli impianti elettrici in oggetto.

A-2 DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici considerati hanno origine a valle del punto di consegna dell'energia da parte dell'ente erogatore e terminano ai quadri di bordo macchina, essi esclusi, alle prese di energia fisse, alle apparecchiature per l'illuminazione generale se specificate.

C-1 DESCRIZIONE DELL'IMMOBILE E CLASSIFICAZIONE DEL LUOGO

Il luogo oggetto del presente studio è un edificio di nuova costruzione su un unico piano in adiacenza ai fabbricati esistenti destinato a deposito di materiali tessili artificiali. In base alle informazioni fornite dal Committente, alle caratteristiche dei locali, al loro utilizzo e contenuto vengono classificati, esclusivamente dal punto di vista del rischio elettrico, come segue:

ambienti a maggior rischio in caso di incendio per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in deposito o convogliamento (art.751.03.4 norma CEI 64-8/7).

D-1 RETE DI ALIMENTAZIONE

Il fabbricato è alimentato dall'ente erogatore che fornisce l'energia elettrica in media tensione alla cabina di trasformazione MT/BT dell'utente; le utenze dello stabilimento vengono alimentate in BT, con le seguenti caratteristiche:

tensione	400	V trifase
frequenza	50	HZ
corrente di corto circuito(presunta)	16	kA
potenza max disponibile	400	kVA
sistema di distribuzione	TN-S	

Il punto di consegna dell'energia elettrica è posizionato nel locale utente della cabina di trasformazione MT/BT che contiene il quadro QBT che alimenta il quadro generale QG.

E-1 DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

I principali carichi elettrici da alimentare sono i seguenti:

- apparecchiature per l'illuminazione a LED;
- prese per macchine operatrici trifase e monofase.

F-1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER GLI IMPIANTI E COMPONENTI

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati osservando rigorosamente le disposizioni legislative e normative vigenti, le disposizioni riportate nella presente relazione tecnica, nelle tavole e nelle documentazioni allegate al fine di assicurare l'adempimento a quanto disposto dalla Legge 01/03/1968 n.168, dal D.M. 22/01/2008 n.37.

Siccome la Ditta esecutrice deve assumersi la responsabilità dell'esecuzione secondo il disposto legislativo (Legge 01/03/1968 n.186), avendo preso visione dell'entità dei lavori, non sono qui riportate le disposizioni di Legge da osservare in materia antinfortunistica e antincendio.

Per comodità sono comunque di seguito indicate le principali disposizioni normative e legislative riguardanti gli impianti elettrici allo studio:

Norma CEI 0-16 seconda edizione

Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

Guida CEI 0-2 Fascicolo 2459G

Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

Norme CEI 11-1 Fasc.1003

Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Norme generali

Norme CEI 11-8 Fasc.1285

Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Impianti di terra

Norme CEI 14-4 Fasc.609 - Varianti V1 Fasc.S/696 V2 Fasc.1057V V3 Fasc.1144V V4 Fasc.1294V

Trasformatori di potenza

Norme CEI 17-5 Fasc.1036

Interruttori automatici per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200V

Norme CEI 17-6 Fasc.338

Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensione da 1 a 72,5 kV

Norme CEI 17-13 Fasc.542

Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (Quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1000V in corrente alternata e 1200V in corrente continua

Norme CEI 20-13 Fasc.660 - Variante V1 Fasc.S/735

Cavi isolati in gomma butilica con grado d'isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 kV)

Norme CEI 20-14 Fasc.661

Cavi isolati in polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 kV)

Norme CEI 20-15 Fasc.217 - Variante V1 Fasc.S/356 V2 Fasc.S/531 E.C. V2 Fasc.S/587

Cavi isolati in gomma G1 con grado di isolamento superiore a 4 (per sistemi elettrici con tensione nominale sino a 1kV)

Norma CEI 20-19 Fasc.662

Cavi isolati con gomma per tensioni nominali non superiori a 450/750V

Norma CEI 20-20 Fasc.663 -E.C. Ec.Fasc. S/678

Cavi isolati in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V

Norme CEI 20-21 Fasc.305 - Tabella CEI/UNEL 35024

Portata in regime permanente (fattore di carico 100%) dei cavi elettrici

Norma CEI 20-22 Fasc.1025

Prova dei cavi non propaganti l'incendio

Norma CEI 23-8 Fasc.335 - E.C. Ec Fasc.S/458 - Variante V1 Fasc. S/630

Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e loro accessori

Norma CEI 23-14 Fasc.297 - Variante V1 Fasc. S/623

Tubi protettivi flessibili in polivinilcloruro e loro accessori

Norma CEI 23-25 Fasc.1176

Tubi per le installazioni elettriche- Parte 1: Prescrizioni generali

Norma CEI 23-28 Fasc.1177

Tubi per le installazioni elettriche- Parte 2: Tubi metallici

Norma CEI 64-2 Fascicolo 1431

Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione

Norma CEI 64-4 Fascicolo 1438

Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico

Norma CEI 64-7 Fascicolo 800

Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari

Norma CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua

Guida CEI 64-13 Fascicolo 2403G

Impianti elettrici il locali adibiti ad uso medico

Guida CEI 64-50/UNI 9620

Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici

Norma CEI 70-1 Fasc.519 - Variante V1 Fasc.1280

Gradi di protezione degli involucri - Classificazione

Norma CEI 81-1 Fascicolo 2697

Protezione di strutture contro i fulmini

Norma CEI EN 60079-10 fascicolo 2895

Classificazione dei luoghi pericolosi

Norma UNI 12464-1

Illuminazione dei posti di lavoro- Posti di lavoro interni

Norma UNI EN 1838

Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza

LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI

Legge 01/03/1968 n.186

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici

Legge 18/10/1977 n.791

Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico

D.P.R. 27.04.1978 n°384

Eliminazione barriere architettoniche

D.M. 23.07.1979

Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n.791 del 1977

D.M. 16.02.1982

Prevenzione incendi

Legge 05/03/1990 n.46

Norme di sicurezza degli impianti tecnologici

D.M. 15-10-1993 n.519

Regolamento recante autorizzazione all'ISPESL ad esercitare attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione dalle scariche atmosferiche

D.M. 22/01/2008 n.37

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

D.L. 19.09.1994 n°626

Attuazione di alcune direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

D.L. 19.03.1996 n°242

Modifiche ed integrazioni al D.L.19/09/94,n°626

D.L. 14.08.1996 n°493

Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro.

D.L. 14.08.1996 n°494

Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

D.L. 12.11.1996 n°615

Attuazione della direttiva "EMC" 89/336/CEE modificata dalle direttive 92/31/CEE, 93/68/CEE, 93/97/CEE.

D.L. 25.11.1996 n°626

Attuazione della direttiva "BT" 72/23/CEE modificata dalla direttiva 93/68/CEE.

D.Lgs. 09.04.2008 n°81

Attuazione dell'art.1 della legge 3 agosto 2007 n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Le caratteristiche degli impianti e dei relativi componenti, devono essere conformi alle vigenti norme di Legge e in particolare alle relative prescrizioni di sicurezza e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche ambientali.

Tutti i componenti dovranno essere muniti di marcatura CE; di marchio di qualità, IMQ o equivalenti oppure essere dotate di certificato di conformità alle norme CEI e di Legge rilasciato dal Costruttore.

La Ditta esecutrice degli impianti è tenuta al rilascio, al termine dei lavori e comunque prima del collaudo finale, siano essi stati effettuati su parte dell'impianto esistente o sulla totalità, di una dichiarazione di conformità secondo le modalità e i termini stabiliti dal D.M. 22/01/2008 n.37.

La Ditta esecutrice dovrà fornire, se mancanti, gli schemi elettrici completi degli impianti realizzati con indicato il percorso delle linee elettriche principali, la posizione dei punti luce, delle prese a spina e delle utenze elettriche fisse alimentate.

I simboli grafici utilizzati devono rispettare le disposizioni del Comitato Tecnico 3 del CEI.

H-1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Gli impianti elettrici dovranno presentare una particolare accessibilità per le manutenzioni ordinarie e straordinarie.

Non sono da studiare particolari condizioni di filiazione o di selettività.

Le cadute di tensione ammesse a fondo linea, determinate in funzione della corrente di loro impiego, non dovranno superare i seguenti valori:

Circuiti F.M.	4%
Circuiti di sicurezza	4%
Circuiti di illuminazione	4%

I-1 MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante l'interruzione automatica dell'alimentazione del circuito interessato al guasto, coordinata con l'impedenza dell'anello di guasto presente nel punto di guasto.

Verranno installati dispositivi di protezione a corrente differenziale contro i contatti indiretti, coordinati con l'impedenza dell'anello di guasto, con un livello di sensibilità idoneo a garantire la sicurezza dell'ambiente da proteggere e a consentire un regolare funzionamento delle apparecchiature alimentate.

Poichè il sistema elettrico utilizzato nell'unità immobiliare è del tipo classificato TN-S occorrerà verificare, per ogni circuito attivo, il rispetto della seguente condizione:

$$Z_s \cdot I_{dn} \leq U_0$$

dove :

- U₀ = 230V** è la tensione fase/terra
- I_{dn}** è la corrente di intervento del dispositivo di protezione
- Z_s** è l'impedenza dell'anello del circuito interessato al guasto

Ai dispositivi installati si richiedono tempi di intervento inferiori a 5 secondi per un guasto sulle linee di distribuzione altrimenti entro 0,4 secondi per gli altri circuiti (alimentazione di utenze fisse, trasportabili, mobili).

Questi dispositivi saranno collocati di norma nel quadro di distribuzione con le caratteristiche indicate negli elaborati allegati e dovranno essere contrassegnati per l'identificazione del relativo utente.

Per alcuni circuiti terminali è possibile realizzare la protezione contro i contatti indiretti mediante l'utilizzo di apparecchiature di classe II o dotati di isolamento equivalente: in questo caso la condotta di alimentazione del circuito dovrà avere anch'essa caratteristiche di doppio isolamento.

L'efficacia della protezione contro i contatti indiretti mediante l'interruzione del circuito di guasto, richiede l'adempimento di una serie di disposizioni necessarie nella realizzazione del sistema di dispersione a terra e di equipotenzialità.

I-2 CARATTERISTICHE GENERALI IMPIANTO DI PROTEZIONE

Il presente studio non fornisce indicazioni sull'impianto di protezione a terra perchè già realizzato; esso dovrà comunque assolvere alle indicazioni fornite al punto precedente.

Il collettore locale di terra è quell'elemento che consente, attraverso il conduttore di protezione principale e il conduttore di protezione locale, il collegamento fra rete di dispersione e gli utilizzatori delle apparecchiature elettriche.

Generalmente viene posizionato entro il quadro di distribuzione locale, è realizzato mediante una barra di rame, di opportune dimensioni, alla quale sono collegati i conduttori di protezione, equipotenziali principali, secondari.

Il sezionamento del conduttore di terra deve assicurare la misura della resistenza di terra del dispersore, deve essere effettuata tramite serraggio con attrezzo ed avere caratteristiche di robustezza e di affidabilità equivalenti al conduttore di terra continuo.

Per maggior chiarezza si consiglia di marcare i conduttori collegati al collettore di terra e di dotare il sistema di legenda attraverso la quale si può risalire alla rete di protezione realizzata.

Il conduttore di protezione dovrà collegare tutte le apparecchiature elettriche fisse, le prese, gli apparecchi di illuminazione.

Fatto salvo dove espressamente specificato in merito alle sezioni minime da adottare, i conduttori di protezione devono essere dimensionati o in base alla massima corrente di guasto che li può percorrere, secondo le precisazioni fornite dalla norma CEI 64-8/5 art.543.1.1, oppure utilizzando la sottoriportata tabella, valida solo se il conduttore di fase e il conduttore di protezione sono dello stesso materiale:

$S \leq 16 \text{ mmq}$	$St = S$
$16 \text{ mmq} < S \leq 35 \text{ mmq}$	$St = 16 \text{ mmq}$
$S > 35 \text{ mmq}$	$St = S/2$

Dove: $St =$ la sezione minima del conduttore di terra

$S =$ la sezione massima del conduttore di fase

In ogni caso, se il conduttore di protezione non fa parte della stessa condotta del conduttore di fase, la sezione minima deve essere 2,5 mmq se protetto meccanicamente altrimenti 4 mmq.

In generale i conduttori di protezione devono essere protetti dalle sollecitazioni esterne(meccaniche, chimiche) ed interne(elettrodinamiche).

Le connessioni devono essere ispezionabili e sezionabili, per permettere eventuali prove e misure.

Essi non devono essere interrotti se non con un sistema che permetta il sezionamento con l'uso di attrezzo.

I-3 GENERALITA' IMPIANTO EQUIPOTENZIALE

Tutte le masse metalliche che per qualsiasi ragione possano assumere potenziali uguali a quello di terra, ovvero siano considerabili masse estranee, devono essere collegate all'impianto equipotenziale (travi di sostegno metalliche, infissi, copertura in rame ecc.).

In particolare le tubazioni metalliche, sia idriche che del gas in ingresso alla struttura oggetto della presente relazione, le tubazioni e le canalizzazioni dell'impianto di riscaldamento e del condizionamento centralizzati, se esistenti, devono essere collegate al collettore locale di terra mediante la posa di un conduttore di sezione non inferiore alla massima sezione del conduttore di fase utilizzato nell'impianto, con un minimo di 6 mmq e un massimo di 25 mmq.

Questi collegamenti sono definiti come collegamenti equipotenziali principali.

Nei servizi igienici, nelle cucine, nel vano alloggiante il collettore di riscaldamento autonomo, se esistente, e comunque in presenza di masse estranee, occorre realizzare un impianto equipotenziale supplementare collegando tra loro le tubazioni metalliche all'ingresso del locale con l'impianto di protezione.

Le sezioni minime dei conduttori equipotenziali supplementari devono essere determinate in base al conduttore di protezione al quale fanno capo, secondo quanto specificato nella norma CEI 64-8/5 art.547.1.2.

Se esistono tubazioni metalliche interrate che trasportano fluidi, poichè esse possono danneggiarsi per la presenza di correnti vaganti, i collegamenti equipotenziali dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni fornite dai responsabili dell'impianto connesso.

L-1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

L'impianto in esame necessita di una completa protezione contro questo tipo di contatti. Le parti dell'impianto normalmente in tensione devono avere un isolamento adeguato rimovibile unicamente mediante l'utilizzo di attrezzi o mediante distruzione.

L'adeguatezza di questo isolamento dovrà essere certificata dalla presenza del marchio IMQ o da equivalente europeo. Il grado di protezione minimo degli involucri a protezione di parti elettriche normalmente in tensione, se a portata di mano, deve essere almeno IP3X per le pareti verticali ed IP4X per quelle orizzontali.

Particolari esecuzioni impiantistiche possono richiedere gradi di protezione superiori come eventualmente indicate nell'apposito capitolo di questo studio.

Come protezione addizionale è ammessa la protezione mediante installazione di dispositivo automatico differenziale con sensibilità massima pari a 30 mA ad intervento istantaneo.

J-1 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Questa protezione verrà realizzata mediante la posa di opportuni interruttori ad intervento automatico con riarmo manuale dotati di relais termico (contro i sovraccarichi) e relais magnetico (contro i cortocircuiti).

Questi dispositivi di protezione dovranno interrompere le correnti di sovraccarico che possono comportare un riscaldamento dannoso all'isolante delle condutture o all'ambiente esterno.

Questi dispositivi dovranno far sì che vengano soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 \cdot I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito

I_z = portata del cavo in regime permanente

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_f = corrente di intervento del dispositivo di protezione in un tempo determinato

In queste condizioni si verifica il coordinamento fra conduttura e dispositivo di protezione della stessa. Normalmente il dispositivo di protezione dovrà essere inserito all'inizio della conduttura da proteggere.

J-2 PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

Verranno installati dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito prima che possano provocare danni irreversibili alle condutture elettriche.

Questi dispositivi dovranno far sì che vengano soddisfatte le seguenti condizioni:

$$- I^2t \leq K^2S^2$$

dove:

I^2t è l'energia specifica lasciata passare dal dispositivo di protezione prima dell'intervento;

K^2S^2 è l'energia specifica tollerata dal cavo in condizioni adiabatiche;

- Il potere di interruzione del dispositivo di protezione deve essere maggiore della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

Per dimensionare il potere di interruzione del dispositivo di protezione, si fa riferimento al valore della corrente di cortocircuito presunta immediatamente a valle dell'organo di misura dell'energia elettrica e comunicato dall'ente erogante.

Il potere di interruzione dei dispositivi considerato è quello di servizio e non quello estremo, non essendoci normalmente nell'ambiente di lavoro, personale addestrato a riconoscere eventuali interruttori danneggiati. Normalmente il dispositivo di protezione dovrà essere inserito all'inizio della conduttura da proteggere.

M-1 ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE ORDINARIA

Le prestazioni illuminotecniche delle apparecchiature di illuminazione verranno scelte in funzione della destinazione di uso dei locali secondo le indicazioni ricavate dalla norma UNI EN 12464-1 secondo la seguente tabella:

locale	E_m (lux)	UGR _L	U_0	R_a
Deposito, aree adubite a spedizione, imballo, movimentazione	300	25	0,6	80

M-2 ILLUMINAZIONE SUSSIDIARIA DI SICUREZZA

Le apparecchiature per l'illuminazione di emergenza e la segnalazione delle vie di uscita sono scelte per ottemperare alle indicazioni della norma UNI EN1838 e dalle norme di prevenzione incendi vigenti. Le apparecchiature saranno del tipo autoalimentate con batterie al Ni-Cd che dovranno garantire l'alimentazione per almeno 1 h con tempo di ricarica completo non superiore a 24 h e consentire un livello di illuminamento minimo a un metro dal piano di calpestio non inferiore a :

2 lux lungo le vie di esodo

5 lux sulle vie di uscita

M-3 ILLUMINAZIONE AREA ESTERNA

Le prestazioni illuminotecniche delle apparecchiature di illuminazione verranno scelte in funzione della destinazione di uso dei locali secondo le indicazioni ricavate dalla norma UNI EN 12464-2 secondo la seguente tabella:

Livello di rischio	Illuminamento medio mantenuto E_m (lx)	Uniformità di Illuminamento (valore minimo) U_e	Indice di abbagliamento (Valore massimo) GR _L	Indice di resa del colore (Valore minimo) R_a
Aree di parcheggio dei veicoli e sistemi trasportatori nei petrolchimici e in altre industrie pericolose	20	0,4	50	20

Gli impianti di illuminazione esterne saranno conformi alle prescrizioni di cui alla legge regionale n.19 del 28/08/1993 e alla direttiva della Giunta Regionale n.1732 del 12/11/2015 e in particolare i corpi illuminanti scelti:

- hanno **sorgenti luminose** a LED con temperatura di colore (CCT) uguale a 4000K;
- non emettono luce verso l'alto, cioè nella loro posizione di installazione, per almeno $\gamma \leq 90^\circ$, un'intensità luminosa massima compresa tra 0,00 e 0,49 cd/klm come da grafico della emissione luminosa nello spazio;
- rispondono a determinati requisiti di prestazione energetica in quanto hanno un un Indice IPEA superiore alla "classe C"

tipo apparecchio: Disano Rolle 3280

sorgente: LED a microottiche. 5 LED a 4000K

flusso modulo LED: 5.098 lm

potenza reale: 43 W

Dlor : 0,79

Efficienza globale di riferimento : 60 lm/W

Efficienza globale apparecchio: $5.098/43 * 0,79 = 93,66$ lm/W

IPEA : $93,66/60 = 1,56$ classe A++

- sono sicuri dal punto di vista fotobiologico in conformità alla Norma EN 62471. Il gruppo di riferimento è RG0;
- non è possibile pervenire ad una classificazione illuminotecnica dell'ambito considerato e pertanto gli impianti garantiscono un valore di illuminamento minimo mantenuto non superiore a 15 lux.

N-1 CARATTERISTICHE DEI QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici di nuova realizzazione:

- quadro elettrico nuovo deposito

Q.4

Gli allegati schemi elettrici unifilari o multifilari (allegato A) riportano le caratteristiche delle apparecchiature poste all'interno dei quadri, il tipo e la sezione dei cavi delle linee da posare.

Ciascun quadro dovrà essere corredato dai seguenti elementi:

1- scritte indelebili e difficilmente rimuovibili, indicanti la funzione svolta da ciascun dispositivo e posizionate in loro corrispondenza;

2- schemi elettrici unifilari completi ed aggiornati, posti all'interno del quadro o in luogo conosciuto dal personale interno;

3- nome e dati del costruttore del quadro;

4- gli altri dati indicati dalle norme specifiche CEI EN 61439.

N-2 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE CONDUTTURE

Le condutture di distribuzione dell'energia elettrica sono composte dai cavi elettrici e dalle canalizzazioni che li contengono e proteggono meccanicamente.

Il tipo di canalizzazione da realizzare dipende dalle influenze esterne alle quali può essere soggetta.

Le canalizzazioni dovranno essere dotate di marchio IMQ o equivalente oppure di certificato di conformità rilasciato dal costruttore attestante le loro applicazioni possibili e dovranno essere posate utilizzando tutti gli accessori indicati nella certificazione.

Le tubazioni impiegate per la posa interrata, dovranno essere di tipo ammesso per tale posa; se si utilizza tubazione in PVC pesante occorre prevedere una ulteriore protezione meccanica alla conduttura.

La profondità di posa minima delle condutture interrate non dovrà essere inferiore a 50 cm.

Se si utilizzano idonee tubazioni metalliche che resistano ai normali attrezzi di scavo, non è richiesta una profondità minima di posa.

E' consigliabile prevedere lungo la conduttura e comunque nei cambi di direzione dei pozzetti di infilaggio/ispezione di dimensioni adeguate alla sezione dei conduttori della conduttura.

Occorre rispettare apposite distanze minime da altri cavi, tubazioni metalliche di servizi (gas,telecomunicazione,ecc.) o di strutture metalliche particolari (cisterne, serbatoi).

Le tubazioni impiegate per la posa sottotraccia, dovranno essere del tipo ammesso per tale posa; per posa a pavimento devono essere del tipo pesante mentre per la posa verticale possono essere del tipo leggero.

La posa deve essere per quanto possibile con percorsi retti; sono ammesse eccezioni quando è possibile individuare il percorso, dovranno essere fatte il minor numero di curve da realizzare in modo dolce e raccordato.

Se coesistono altri impianti tecnologici occorre limitare gli incroci utilizzando percorsi paralleli, se gli accavallamenti sono inevitabili prevedere la possibilità di danneggiamento prima e dopo la loro copertura.

Occorre provvedere affinché le canalizzazioni posate e non ancora coperte non vengano danneggiate durante i lavori nel cantiere: allo scopo si raccomanda la posa e l'immediata copertura delle canalizzazioni che potrebbero trovarsi in punti di frequente passaggio.

Al fine di rendere meglio riconoscibili i supporti delle condutture incassate, si raccomanda l'utilizzo dei seguenti abbinamenti colore/tipologia conduttura:

Colore tubazioni corrugate	Impianti distribuiti
NERO	ENERGIA
VERDE	TELEFONIA
AZZURRO	CITOFONIA
MARRONE	ILLUMINAZIONE SICUREZZA, ALLARME, ANTINCENDIO
VIOLA	AUDIO
BIANCO	TRASMISSIONE DATI
BLU	ILLUMINAZIONE

Le canalizzazioni a vista devono essere del tipo pesante, dotate di marchio IMQ o equivalente oppure dotate di certificato di conformità rilasciato dal costruttore e attestante le possibili applicazioni del prodotto.

L'installazione deve essere realizzata utilizzando tutti gli accessori come curve, manicotti, pressacavo, fascette di fissaggio indicati nella certificazione del costruttore.

La posa dovrà essere fatta seguendo percorsi orizzontali e verticali, prevedendo la possibilità anche accidentale di danneggiamento.

Il collegamento delle canalizzazioni con scatole di derivazione, infilaggio, connessione dovrà avvenire con gli opportuni pressatubi.

Solo per le canalizzazioni in tubo non devono essere effettuate in un tratto privo di scatole di derivazione, più di 180° totali di curvature: se occorre superare questo valore prevedere una scatola di infilaggio.

Le canalizzazioni a vista possono essere in PVC o in acciaio zincato, in questo caso sono da collegare a terra se contengono conduttori attivi privi di guaina.

La scelta verrà effettuata in funzione delle condizioni ambientali di posa quali le possibili sollecitazioni meccaniche e la presenza di particolari sostanze chimiche.

Le canalizzazioni portacavi e le passerelle devono essere dotate di marchio IMQ o equivalente oppure dotate di certificato di conformità rilasciato dal costruttore e attestante le possibili applicazioni del prodotto.

Esse devono essere posate utilizzando tutti i necessari accessori quali coperchi, curve, terminali, giunti, derivazioni varie, sospensioni e terminali di chiusura come indicato nella certificazione del costruttore.

Le sospensioni dovranno essere predisposte in numero sufficiente in funzione del peso complessivo della condotta, secondo i dati forniti dal costruttore.

Le canalizzazioni metalliche dovranno essere di acciaio zincato oppure zincate e verniciate: in entrambi i casi la necessità e la modalità di un eventuale collegamento equipotenziale devono essere indicate nella documentazione del costruttore.

La connessione della canalizzazione al conduttore di protezione è necessaria se essa contiene conduttori attivi senza guaina.

Le connessioni entro le canalizzazioni anche se consentite dalle norme attuali con modalità di esecuzione particolari, sono in questa applicazione assolutamente vietate.

Nel caso sia necessaria una giunzione, occorrerà prevedere una scatola esterna di derivazione che mantenga almeno lo stesso grado di protezione della canalizzazione, salvo disposizioni più restrittive.

Tutte le connessioni delle linee elettriche in scatola di derivazione dovranno essere realizzate utilizzando morsetti del tipo multivie a serraggio indiretto.

Occorre effettuare comunque il minor numero di giunzioni possibile da effettuarsi comunque secondo la regola dell'arte, impiegando prodotti adeguati al tipo, alla sezione, alla forma ed al numero di conduttori da connettere, entro cassette apposite di giunzione sempre ispezionabili per verifiche o manutenzioni.

Le uniche connessioni non ispezionabili sono quelle consentite dalla norma CEI 64-8/5 art.526.4.

Le scatole di derivazione devono essere del tipo apposito alla canalizzazione utilizzata, conservarne le caratteristiche tipiche, devono avere coperchio rimovibile solo con attrezzo.

Esse devono mantenere la stessa separazione fisica garantita dalla canalizzazione derivata.

Circuiti funzionanti a diverse tensioni di esercizio ma con isolamento uguale alla tensione più elevata, possono solo transitare nella stessa cassetta di derivazione senza derivazioni.

Le connessioni non dovranno raggiungere temperature tali da causare danneggiamenti all'isolante dei conduttori connessi, pertanto occorre provvedere distanziando gli apparecchi tra loro e posizzarli opportunamente, declassando la loro corrente nominale, ventilando forzatamente i vani, aumentando opportunamente i volumi interni dei quadri elettrici, utilizzando sezioni superiori, impiegando appositi capocorda ed eventualmente ad adottare conduttori dotati di isolante particolarmente adatti alle alte temperature.

I conduttori utilizzati per la distribuzione in bassa tensione dovranno essere in rame, flessibili e con isolamento adatto al tipo di posa applicata al conduttore, come di seguito indicato:

Sigla : FS17 450/750V – CPR- Cca-s3,d1, a3

Cavi unipolari flessibili non propaganti la fiamma e l'incendio con bassissima

emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, zero alogeni. Idonei per installazione entro tubazioni in vista o incassate.

Sigla : FG16M16 – FG16(O)M16 CPR-Cca-s1b,d1,a1-0,6/1kV

Cavi unipolari/multipolari con guaina termoplastica LSOH, non propaganti la fiamma e l'incendio con bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, zero alogeni. Idonei per installazione entro tubazioni in vista o incassate, passarelle, canalette o sistemi simili. Idonei alla posa interrata.

Sigla : FTG18M16 – FTG18(O)M16 CPR-B2ca-s1a,d1,a1-0,6/1kV

Cavi unipolari/multipolari con guaina termoplastica LSOH, non propaganti la fiamma e l'incendio con bassissima emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, zero alogeni. Funzionamento assicurato in presenza di fuoco e shock meccanici per almeno 120 minuti alla temperatura di 830 °C. Idonei per installazione entro tubazioni in vista o incassate, passarelle, canalette o sistemi simili. Idonei alla posa interrata.

Le sezioni minime da utilizzare per le distribuzioni SELV,PELV,FELV sono 0,5 mmq per circuiti di comando e segnalazione con installazione fissa, 0,1 mmq per i circuiti come sopra destinati ad apparecchiature elettroniche e 0,75 mmq per gli altri usi.

Nel caso di coesistenza all'interno della stessa condotta di conduttori alimentati da tensioni diverse, l'isolamento di tutti i conduttori deve essere determinata in base alla massima tensione esistente nella condotta.

I conduttori impiegati devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle CEI-UNEL; in particolare:

conduttore di neutro : BLU CHIARO
conduttore di fase : NERO,GRIGIO,MARRONE
conduttore di terra : GIALLO/VERDE

I conduttori di fase possono comunque avere tutte le colorazioni disponibili sul mercato escluso il blu chiaro e il giallo/verde.

I conduttori dovranno essere sfilabili dalle condutture.

Le tubazioni dovranno avere uno spazio libero in sezione almeno del 30% della sezione, i canali e passerelle almeno del 50% per consentire eventuali modifiche e ampliamenti.

Durante la posa delle condutture dovranno essere osservate le istruzioni fornite dal costruttore onde garantire la portata e le caratteristiche dichiarate.

In particolare occorre rispettare i carichi di trazione stabiliti, le condizioni ambientali circostanti e tutte le precauzioni volte a preservare la condotta posata da sforzi meccanici esterni.

Dovranno essere verificate le seguenti condizioni per ogni circuito, considerando le condizioni di posa e la tipologia del cavo:

- $I_b \leq I_z$ dove :
 - I_b = corrente di impiego del circuito
 - I_z = portata del cavo in regime permanente
- $\Delta V\% \leq 4\%$ in ogni punto del circuito(salvo quanto indicato in H-1), dove :
 - $\Delta V\%$ = caduta di tensione in % sulla tensione di utilizzo del circuito

O-1 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA DEI COMPONENTI ELETTRICI

Le apparecchiature di protezione verranno scelte in funzione degli obiettivi di sicurezza richiamati nei capitoli precedenti. Le nuove condutture saranno realizzate con tubazioni rigide e scatole di derivazione in PVC a vista con grado di protezione almeno IP 4X (tipologia gruppo C3).

O-2 PARTICOLARITA' IMPIANTISTICHE

Le apparecchiature per l'illuminazione verranno installate su idonee blindosbarre fissate sulla copertura in esecuzione IP55.

L'alimentazione delle apparecchiature verrà realizzata mediante cavi multipolari con guaina derivati a mezzo di cassette di connessione in esecuzione IP55.

La distribuzione delle linee elettriche avverrà entro canali fissati a parete.

L'esecuzione delle condutture e delle derivazioni avrà grado di protezione non inferiore a IP44.

Le prese CEE verranno dotate di fusibili ed interblocco e realizzate in esecuzione IP55.

- Illuminazione di sicurezza

Quanto sotto indicato deve essere adottato in mancanza di disposizioni particolari indicate precedentemente. L'illuminazione di sicurezza è un servizio previsto per rendere possibile l'ordinata evacuazione dei locali in assenza dell'illuminazione naturale o artificiale alimentata dalla rete. In taluni casi l'illuminazione d'emergenza deve essere tale da evitare pericoli derivanti dall'improvvisa mancanza dell'illuminazione ordinaria, come nel caso di operatori di macchine utensili dotate d'inerzia. La durata dell'illuminazione di emergenza è strettamente dipendente dal pericolo che si vuole evitare. In linea di massima, fatta eccezione per tempi diversi indicati dalle vigenti disposizioni particolari, la durata minima di funzionamento in assenza di rete deve essere ≥ 1 h. Generalmente l'illuminazione di sicurezza viene realizzata con apparecchi dotati singolarmente di batteria autonoma di funzionamento e sono in grado di entrare in funzione immediatamente al mancare dell'illuminazione ordinaria. I circuiti alimentanti le lampade di emergenza dotate di batterie autonome, saranno protette contro i cortocircuiti da fusibile in sezionatore unipolare con neutro apribile. L'intervento delle lampade deve essere causato dall'intervento della più sensibile protezione sul circuito luce ordinario relativo. Tale tipo di funzionamento è ottenibile, in linea di principio, abbinando all'interruttore magnetotermico differenziale dell'illuminazione ordinaria un contatto di segnalazione d'intervento che in genere non è adatto a portare amperaggi elevati, comunque da limitare con il fusibile citato in precedenza. Nel caso di utilizzo di soccorritore centralizzato si può utilizzare un teleruttore con contatto normalmente chiuso che rilevi la presenza di tensione sul circuito di illuminazione.

R-1 VERIFICHE FUNZIONALI

L'impianto si intenderà ultimato quando sarà stato eseguito con esito positivo il collaudo comprendente:

- verifica rispondenza alla Norme CEI dell' impianto e delle apparecchiature utilizzate;
- verifica della conformità degli impianti ai progetti esecutivi;
- verifica di accurata esecuzione e perfetta funzionalità;
- verifica della sfilabilità dei cavi e della colorazione dei conduttori in base al loro impiego;
- verifica della continuità del conduttore di protezione da ogni massa e massa estranea al collettore di terra, mediante misura della resistenza in c.a. o c.c. con tensione a vuoto da 6 a 12V e corrente I non inferiore a 200 mA (10 A se si tratta di locale ad uso medico ai sensi della norma CEI 64-4);
- verifica del funzionamento dei circuiti ausiliari e delle protezioni;
- verifica curva sganciamento degli interruttori differenziali;
- verifica della resistenza di isolamento delle linee fra loro e rispetto a terra;
- verifica della ripartizione dei carichi e della taratura delle protezioni;
- verifica della resistenza del dispersore;
- verifica della messa a terra delle masse metalliche;
- sono stati eseguiti con esito positivo gli eventuali collaudi degli enti preposti (Vigili del Fuoco , U.S.L, INAIL).

R-2 VERIFICHE PERIODICHE

Gli impianti elettrici dei locali oggetto del presente studio devono essere sottoposti a periodici controlli di regolare funzionamento effettuate dal responsabile tecnico designato dal datore di lavoro e/o dall'amministratore del fabbricato e possibilmente annotate in apposito registro dei controlli e delle manutenzioni (qualora esso non sia reso obbligatorio da norme di legge specifiche per l'attività esercitata).

L'eventuale manutenzione ordinaria e/o straordinaria deve essere eseguita da Imprese abilitate ai sensi dell'art.3 del D.M.22/01/2008 n.37. In particolare l'impianto di terra, se nel fabbricato operano dipendenti o assimilati, deve essere omologato e la

sua funzionalità verificata ogni due anni dagli organi di controllo statali competenti (INAIL e A.S.L), dietro esplicita richiesta del datore di lavoro.

R-3 MODIFICHE DEGLI IMPIANTI

Le modifiche agli impianti elettrici devono essere progettate da professionisti con specifiche competenze, iscritti negli albi professionali ai sensi dell'art.5 del D.M. 22/01/2008 n.37 ed effettuate da imprese abilitate ai sensi dell'art.3 dello stesso decreto. Gli impianti elettrici devono soddisfare, dopo le modifiche e previa verifica per la messa in funzione, alle prescrizioni delle norme CEI: analogamente la documentazione tecnica dell'impianto dovrà essere aggiornata con le modifiche apportate.

Il tecnico incaricato

Dott.Ing. Davide Lucchi



Studio Tecnico d'ingegneria LUCCHI ing. DAVIDE
Via Chiusa di Errano n°42 - FAENZA (RA) mobile 348-2411690
C.F.LCCDVD56M23D458F P.IVA00836670398
email: dlucchi@racine.ra.it PEC: davide.lucchi@ingpec.eu skype: davide156

COMMITTENTE

TARLAZZI S.R.L.
Via Reda n°139
48018 Faenza (RA)
P.IVA 01288320391

DESCRIZIONE

Progetto impianto elettrico per l'ampliamento dello stabilimento produttivo sito a Faenza (RA) in Via Reda n°139 secondo quanto prescritto dalla legge 01/06/1968 n.186 e dal D.M. 22/01/2008 n.37.

SCHEMI ELETTRICI

PROGETTO ESECUTIVO AI SENSI DELLA NORMA CEI 0-2

Il Tecnico Incaricato

DATA PROG. : luglio 2022
DATA AGG. : luglio 2022
FILE : E01A tarlazzi-2022 imp el es
DOCUMENTO N° : elaborato E01A



Studio Tecnico d'ingegneria LUCCHI ing. DAVIDE
Via Chiusa di Errano n°42 - FAENZA (RA) mobile 348-2411690
C.F.LCCDVD56M23D458F P.IVA00836670398
email: dlucchi@racine.ra.it PEC: davide.lucchi@ingpec.eu skype: davide156

LUCCHI DAVIDE ingegnere

Lucchi ing.Davide
Via Chiusa di Errano,42-Faenza (RA)

Progetto
tarlazzi srl via Reda,139 - Faenza (RA)

Disegnato

N° Disegno

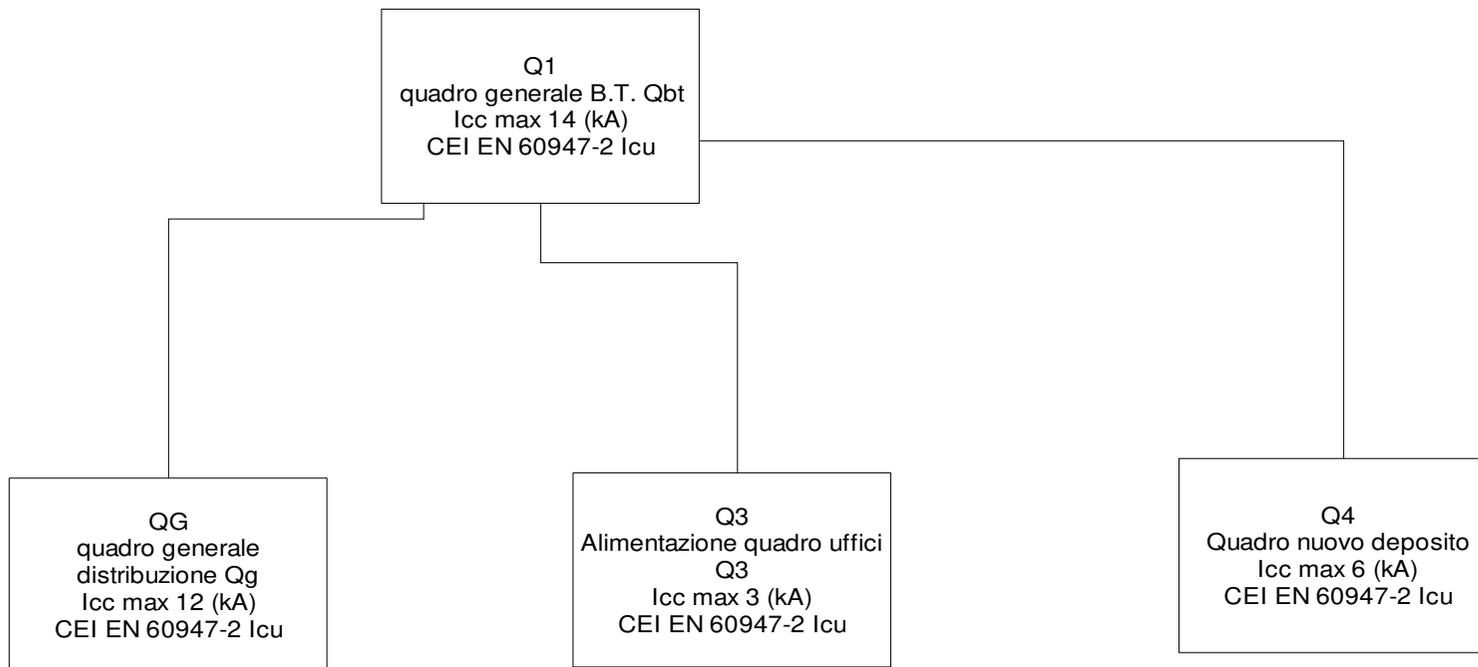
Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TN

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Stato progetto
Calcolato

Data: 20/07/2022
Pagina: 1



LUCCHI DAVIDE ingegnere

Lucchi ing.Davide
Via Chiusa di Errano,42-Faenza (RA)

Progetto
tarlazzi srl via Reda,139 - Faenza (RA)

Disegnato

N° Disegno

Tensione di esercizio

400/230

Distribuzione

TN

Quadro

Q1 - quadro generale B.T. Qbt

P.I. secondo norma

CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi

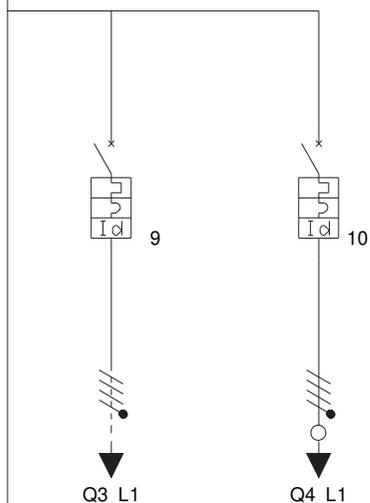
CEI UNEL35024

Stato progetto

Calcolato

Data: 20/07/2022

Pagina: 2/2



Descrizione	alimentazione uffici	Alim. quadro Q4					
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N					
Codice articolo 1	FT84C80	FA84C63					
Codice articolo 2	G44XAC125	G46AS63					
Corrente regolata di fase I _r (A)	1 x I _n = 80,00	1 x I _n = 63,00					
Potenza totale	43,600 kW	22,000 kW					
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	0,5/1	1/1					
Corrente di impiego I _b (A)	42,255	41,03					
Sezione di fase (mm ²)	1 x 35	1 x 16					
Sezione di neutro (mm ²)	1 x 16	1 x 16					
Sezione di PE (mm ²)	1 x 16	1 x 16					
Portata cavo di fase (A)	90,117	66,96					
Lunghezza linea a valle (m)	100	20					
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	1,20 / 1,27	0,49 / 0,56					
Sezione cablaggio interno fase	35	25					
Note							

LUCCHI DAVIDE ingegnere

Lucchi ing.Davide
Via Chiusa di Errano,42-Faenza (RA)

Progetto
tarlazzi srl via Reda,139 - Faenza (RA)

Disegnato
Lucchi Ing. davide

N° Disegno
E01A

Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TN

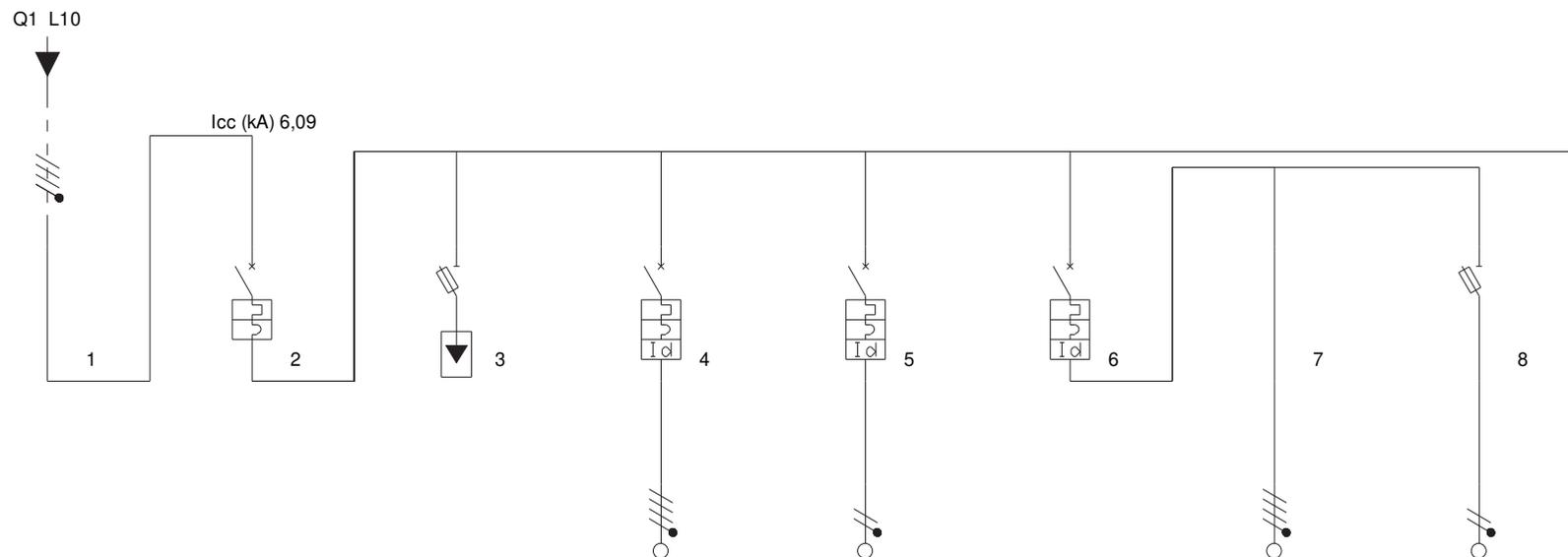
Quadro
Q4 - Quadro nuovo deposito

P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Stato progetto
Calcolato

Data: 20/07/2022
Pagina: 1/4



Descrizione		Generale quadro	Protezione da sovracorrenti	Generale prese	Alim.Impianto IRAI	Generale illuminazione interna	alimentazione blindo illuminazione	Alim. lampade emergenza
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L2N	L1L2L3N	L1L2L3N	L2N
Codice articolo 1		FN84C63	013320	FN84C32	GA8813A10	FN84C16		F311N
Codice articolo 2			F10AC4-6	G43AC32		G43AC32		T/16
Corrente regolata di fase I _r (A)	1 x I _n = 63,00	1 x I _n = 63,00	1 x I _n = 0,00	1 x I _n = 32,00	1 x I _n = 10,00	1 x I _n = 16,00	1 x I _n = 16,00	1 x I _n = 16,00
Potenza totale	22,000 kW	22,000 kW	0,000 kW	9,000 kW	1,000 kW	4,000 kW	3,000 kW	1,000 kW
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Corrente di impiego I _b (A)	41,03	41,03	0	14,45	4,83	9,65	4,82	4,83
Sezione di fase (mm ²)				1 x 16	1 x 1,5		1 x 2,5	1 x 2,5
Sezione di neutro (mm ²)				1 x 16	1 x 1,5		1 x 2,5	1 x 2,5
Sezione di PE (mm ²)				1 x 16	1 x 1,5		1 x 2,5	1 x 2,5
Portata cavo di fase (A)	0	0	0	56	17,5	0	18,2	21
Lunghezza linea a valle (m)	0	0	0	200	1	0	10	50
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,00 / 0,56	0,00 / 0,56	0,00 / 0,56	1,73 / 2,29	0,06 / 0,61	0,00 / 0,56	0,18 / 0,74	1,84 / 2,40
Sezione cablaggio interno fase	25	25	2,5	10	2,5	4	4	4
Note						comando DALI		

LUCCHI DAVIDE ingegnere

Lucchi ing.Davide
Via Chiusa di Errano,42-Faenza (RA)

Progetto
tarlazzi srl via Reda,139 - Faenza (RA)

Disegnato
Lucchi Ing. davide

N° Disegno
E01A

Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TN

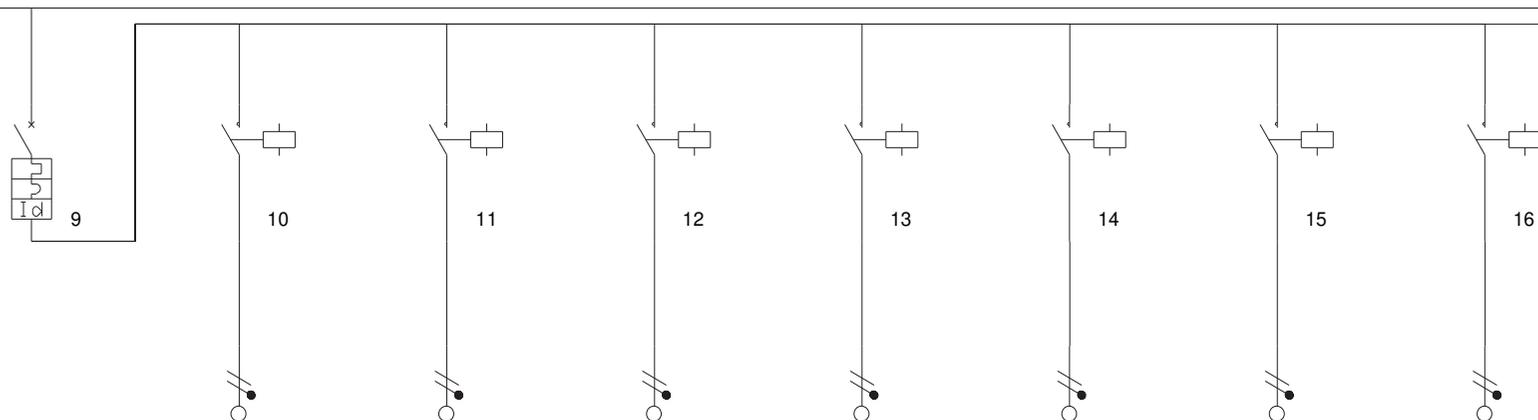
Quadro
Q4 - Quadro nuovo deposito

P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Stato progetto
Calcolato

Data: 20/07/2022
Pagina: 2/4



Descrizione	Generale illuminazione esterna	Accensione lampade esterne IL01	Accensione lampade esterne IL02	Accensione lampade esterne IL03	Accensione lampade esterne IL04	Accensione lampade esterne IL05	Accensione lampade esterne IL06	Accensione lampade esterne IL07
Fasi della linea	L1L2L3N	L1N	L2N	L3N	L1N	L2N	L3N	L1N
Codice articolo 1	FN84C25	FT1A2N230						
Codice articolo 2	G43AC32							
Corrente regolata di fase I _r (A)	1 x I _n = 25,00	1 x I _n = 25,00	1 x I _n = 25,00	1 x I _n = 25,00	1 x I _n = 25,00	1 x I _n = 25,00	1 x I _n = 25,00	1 x I _n = 25,00
Potenza totale	4,000 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW	0,500 kW
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Corrente di impiego I _b (A)	7,26	2,42	2,42	2,42	2,42	2,42	2,42	2,42
Sezione di fase (mm ²)		1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6
Sezione di neutro (mm ²)		1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6
Sezione di PE (mm ²)		1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6	1 x 6
Portata cavo di fase (A)	0	31,434	33,852	31,434	31,434	31,434	31,434	31,434
Lunghezza linea a valle (m)	0	100	100	100	100	100	100	100
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,00 / 0,56	0,77 / 1,32	0,77 / 1,32	0,77 / 1,32	0,77 / 1,32	0,77 / 1,32	0,77 / 1,32	0,77 / 1,32
Sezione cablaggio interno fase	10	10	10	10	10	10	10	10
Note	comando DALI							

LUCCHI DAVIDE

ingegnere

Lucchi ing.Davide
Via Chiusa di Errano,42-Faenza (RA)

Progetto
tarlazzi srl via Reda,139 - Faenza (RA)

Disegnato
Lucchi Ing. davide

N° Disegno
E01A

Tensione di esercizio
400/230

Distribuzione
TN

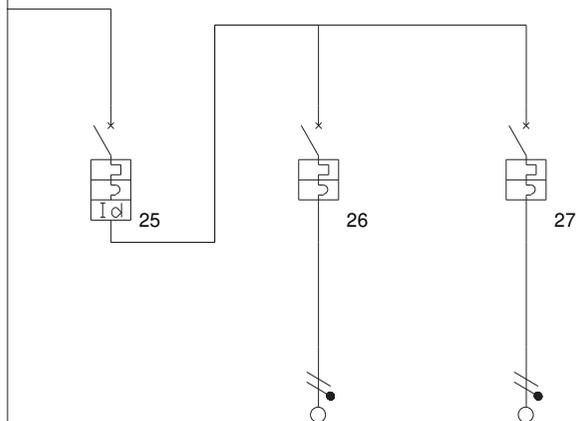
Quadro
Q4 - Quadro nuovo deposito

P.I. secondo norma
CEI EN 60947-2 Icu

Norma posa cavi
CEI UNEL35024

Stato progetto
Calcolato

Data: 20/07/2022
Pagina: 4/4



Descrizione	Alimentazione ausiliari	Alim.alimentatore EFC	Ali.alimentatore DALI				
Fasi della linea	L1N	L1N	L1N				
Codice articolo 1	GA8813A16	FA881C10	FA881C10				
Codice articolo 2							
Corrente regolata di fase I _r (A)	1 x I _n = 16,00	1 x I _n = 10,00	1 x I _n = 10,00				
Potenza totale	1,000 kW	1,000 kW	0,000 kW				
Coeff Utilizz./Contemp. Ku/Kc	1/1	1/1	1/1				
Corrente di impiego I _b (A)	4,83	4,83	0				
Sezione di fase (mm ²)		1 x 2,5	1 x 1,5				
Sezione di neutro (mm ²)		1 x 2,5	1 x 1,5				
Sezione di PE (mm ²)		1 x 2,5	1 x 1,5				
Portata cavo di fase (A)	0	21	17,5				
Lunghezza linea a valle (m)	0	20	1				
c.d.t. effett. tratto/impianto (%)	0,00 / 0,56	0,73 / 1,29	0,00 / 0,56				
Sezione cablaggio interno fase	4	2,5	2,5				
Note							

COMMITTENTE

TARLAZZI S.R.L.
Via Reda n°139
48018 Faenza (RA)
P.IVA 01288320391

DESCRIZIONE

Progetto impianti elettrici per l'ampliamento dello stabilimento produttivo sito a Faenza (RA) in Via Reda n°139 secondo quanto prescritto dalla legge 01/06/1968 n.186 e dal D.M. 22/01/2008 n.37.

PROTEZIONE CONTRO I FULMINI VALUTAZIONE DEL RISCHIO (norma CEI EN 62305-2)

PROGETTO ESECUTIVO AI SENSI DELLA NORMA CEI 0-2

Il Tecnico Incaricato

DATA PROG. : luglio 2022
DATA AGG. : luglio 2022
FILE : E01B tarlazzi-2022 imp el es
DOCUMENTO N° : elaborato E01B



SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI
 - Disegno della struttura
 - Grafico area di raccolta AD
 - Grafico area di raccolta AM

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" Maggio 2020;
- CEI EN IEC 62858
"Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali" Maggio 2020.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le

caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_g = 2,52 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (*Allegato Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: industriale

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Alimentazione FM
- Linea di segnale: Linea Telefonica

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: stabilimento produttivo

Z2: deposito esistente

Z3: uffici

Z4: Nuovo Deposito

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AD*).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta AM*).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: stabilimento produttivo

RA: 6,18E-07

RB: 1,24E-07

RU(Alimentazione FM): 2,30E-08

RV(Alimentazione FM): 4,60E-09

Totale: 7,70E-07

Z2: deposito esistente

RA: 3,09E-08

RB: 6,18E-09

RU(Alimentazione FM): 1,15E-09

RV(Alimentazione FM): 2,30E-10

Totale: 3,85E-08

Z3: uffici

RA: 3,71E-08

RB: 7,42E-08

RU(Alimentazione FM): 1,38E-09

RV(Alimentazione FM): 2,76E-09

RU(Connessione telefonica): 6,90E-09

RV(Connessione telefonica): 1,38E-08

Totale: 1,36E-07

Z4: Nuovo Deposito

RA: 6,18E-08

RB: 1,24E-08

RU(Alimentazione FM): 2,30E-09

RV(Alimentazione FM): 4,60E-10

Totale: 7,70E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 1,02E-06

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo R1 = 1,02E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo R1 = 1,02E-06 è inferiore a quello tollerato RT = 1E-05 , non

occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria ai fini della riduzione del rischio.

E' invece richiesta, in accordo con la guida CEI 81-29, la protezione contro le sovratensioni al fine di garantire la funzionalità degli impianti.

Data 27/07/2022

Timbro e firma



9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: isolata ($CD = 1$)

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $Ng = 2,52$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: Alimentazione FM

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - aerea con trasformatore MT/BT

Lunghezza (m) $L = 100$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

Caratteristiche della linea: Linea Telefonica

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - aerea

Lunghezza (m) $L = 100$

Coefficiente ambientale (CE): rurale

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: stabilimento produttivo

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ($rt = 0,01$)

Rischio di incendio: ordinario ($rf = 0,01$)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)

Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Alimentazione FM

Alimentato dalla linea Alimentazione FM

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m^2) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: stabilimento produttivo

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 10

Numero totale di persone nella struttura: 20

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 1,14E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 2,28E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: stabilimento produttivo

Rischio 1: R_a R_b R_u R_v

Caratteristiche della zona: deposito esistente

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento ($r_t = 0,01$)

Rischio di incendio: ordinario ($r_f = 0,01$)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)

Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Alimentazione FM

Alimentato dalla linea Alimentazione FM

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: deposito esistente

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 2

Numero totale di persone nella struttura: 20

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 500

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 5,71E-07

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 1,14E-07

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: deposito esistente

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: uffici

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica (rt = 0,001)

Rischio di incendio: ordinario (rf = 0,01)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico (h = 2)

Protezioni antincendio: manuali (rp = 0,5)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Alimentazione FM

Alimentato dalla linea Alimentazione FM

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Impianto interno: Connessione telefonica

Alimentato dalla linea Linea Telefonica

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m²) (Ks3 = 0,2)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente (PSPD =1)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: uffici

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 6

Numero totale di persone nella struttura: 20

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) LA = LU = 6,85E-07

Perdita per danno fisico (relativa a R1) LB = LV = 1,37E-06

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: uffici

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: Nuovo Deposito

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: cemento (rt = 0,01)

Rischio di incendio: ordinario ($r_f = 0,01$)

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ($h = 2$)

Protezioni antincendio: manuali ($r_p = 0,5$)

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Alimentazione FM

Alimentato dalla linea Alimentazione FM

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a 10 m^2) ($K_{s3} = 0,2$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Valori medi delle perdite per la zona: Nuovo Deposito

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 4

Numero totale di persone nella struttura: 20

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 500

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 1,14E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 2,28E-07$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Nuovo Deposito

Rischio 1: R_a R_b R_u R_v

APPENDICE - Frequenza di danno

Impianto interno 1

Zona: stabilimento produttivo

Linea: Alimentazione FM

Circuito: Alimentazione FM

FS Totale: 0,1772

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 2

Zona: deposito esistente

Linea: Alimentazione FM

Circuito: Alimentazione FM

FS Totale: 0,1772

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 3

Zona: uffici

Linea: Alimentazione FM

Circuito: Alimentazione FM

FS Totale: 0,1772

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 4

Zona: uffici

Linea: Linea Telefonica

Circuito: Connessione telefonica

FS Totale: 0,5683

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

Impianto interno 5

Zona: Nuovo Deposito

Linea: Alimentazione FM

Circuito: Alimentazione FM

FS Totale: 0,1772

Frequenza di danno tollerabile: 0,1

Circuito protetto: NO

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 2,15E-02 km²

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 5,10E-01 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 5,42E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,29E+00

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

Alimentazione FM

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

Linea Telefonica

AL = 0,004000 km²

AI = 0,400000 km²

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

Alimentazione FM

NL = 0,002016

NI = 0,201600

Linea Telefonica

NL = 0,010080

NI = 1,008000

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: stabilimento produttivo

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Alimentazione FM) = 1,78E-02

PM = 1,78E-02

PU (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PV (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PW (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PZ (Alimentazione FM) = 6,00E-01

Zona Z2: deposito esistente

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Alimentazione FM) = 1,78E-02

PM = 1,78E-02

PU (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PV (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PW (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PZ (Alimentazione FM) = 6,00E-01

Zona Z3: uffici

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PC (Connessione telefonica) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Alimentazione FM) = 1,78E-02

PM (Connessione telefonica) = 1,78E-02

PM = 3,52E-02

PU (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PV (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PW (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PZ (Alimentazione FM) = 6,00E-01

PU (Connessione telefonica) = 1,00E+00

PV (Connessione telefonica) = 1,00E+00

PW (Connessione telefonica) = 1,00E+00

PZ (Connessione telefonica) = 5,00E-01

Zona Z4: Nuovo Deposito

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Alimentazione FM) = 1,78E-02

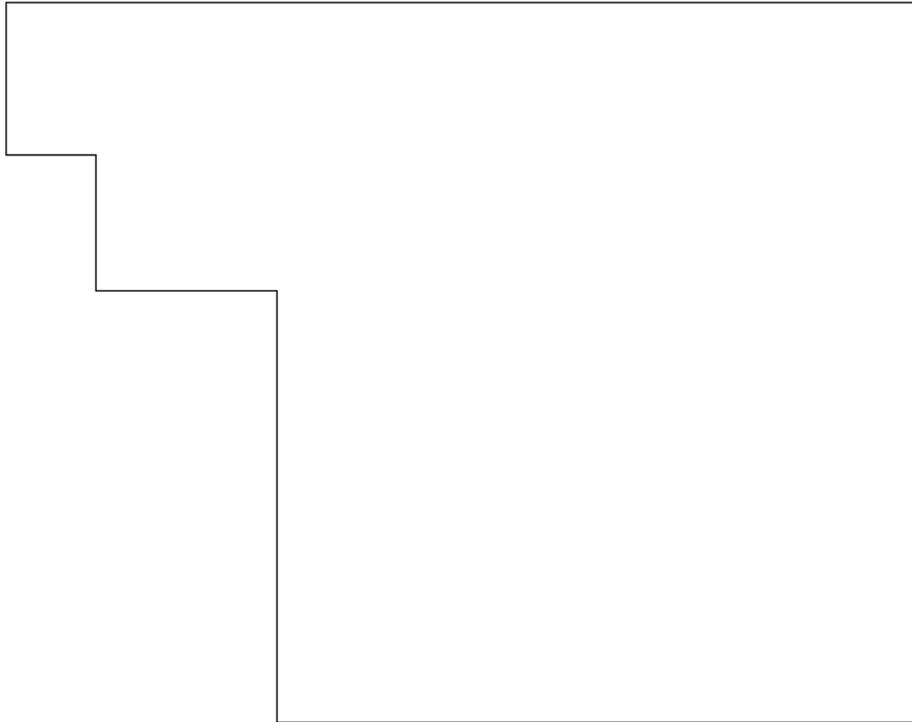
PM = 1,78E-02

PU (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PV (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PW (Alimentazione FM) = 1,00E+00

PZ (Alimentazione FM) = 6,00E-01



Scala: 10 m

Hmax: 11 m

Allegato - Disegno della struttura

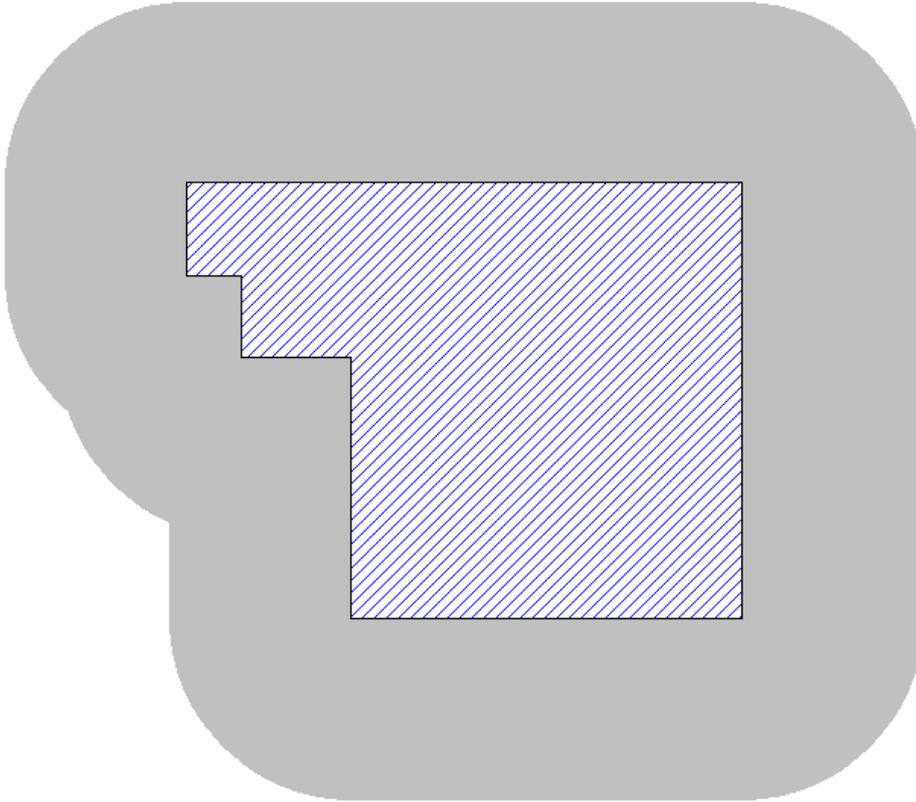
Committente: TARLAZZI S.R.L.

Descrizione struttura: Stabilimento produttivo

Indirizzo: Via Reda n°139

Comune: Faenza

Provincia: RA



Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD

Area di raccolta AD (km²) = 2,15E-02

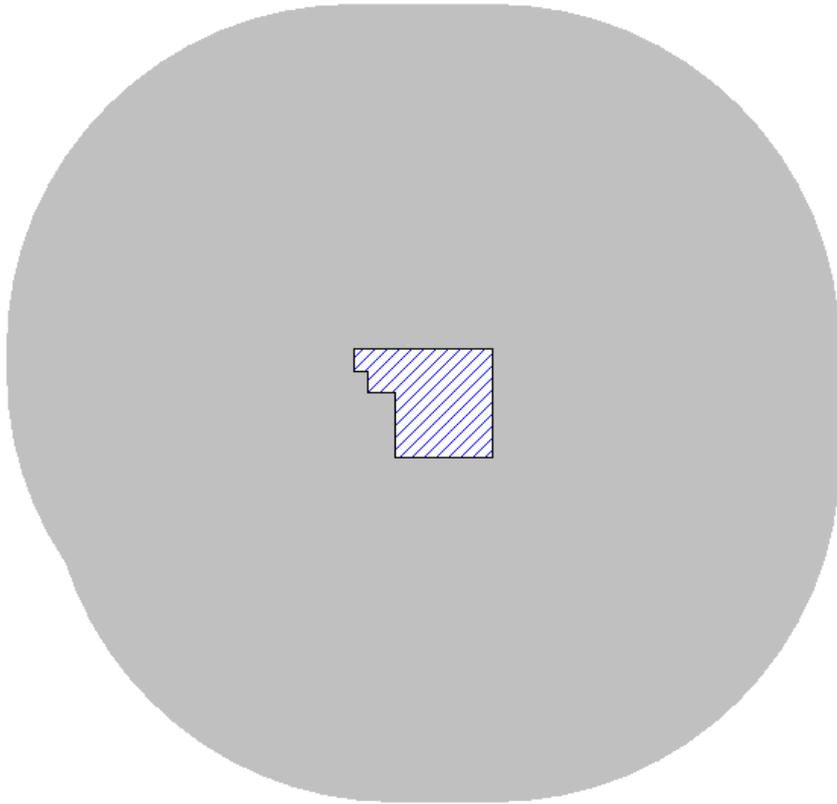
Committente: TARLAZZI S.R.L.

Descrizione struttura: Stabilimento produttivo

Indirizzo: Via Reda n°139

Comune: Faenza

Provincia: RA



Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM

Area di raccolta AM (km²) = 5,10E-01

Committente: TARLAZZI S.R.L.

Descrizione struttura: Stabilimento produttivo

Indirizzo: Via Reda n°139

Comune: Faenza

Provincia: RA



VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI EN IEC 62858)

$$N_G = 2,52 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: **44,292466° N**

Longitudine: **11,935899° E**

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla norma CEI EN IEC 62858 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

VALIDITA' TEMPORALE

- Il valore di N_G riportato sul presente attestato, in accordo con la norma CEI EN IEC 62858, art. 4.3, dovrà essere rivalutato a partire dal 1° gennaio 2027.

Data 27/07/2022

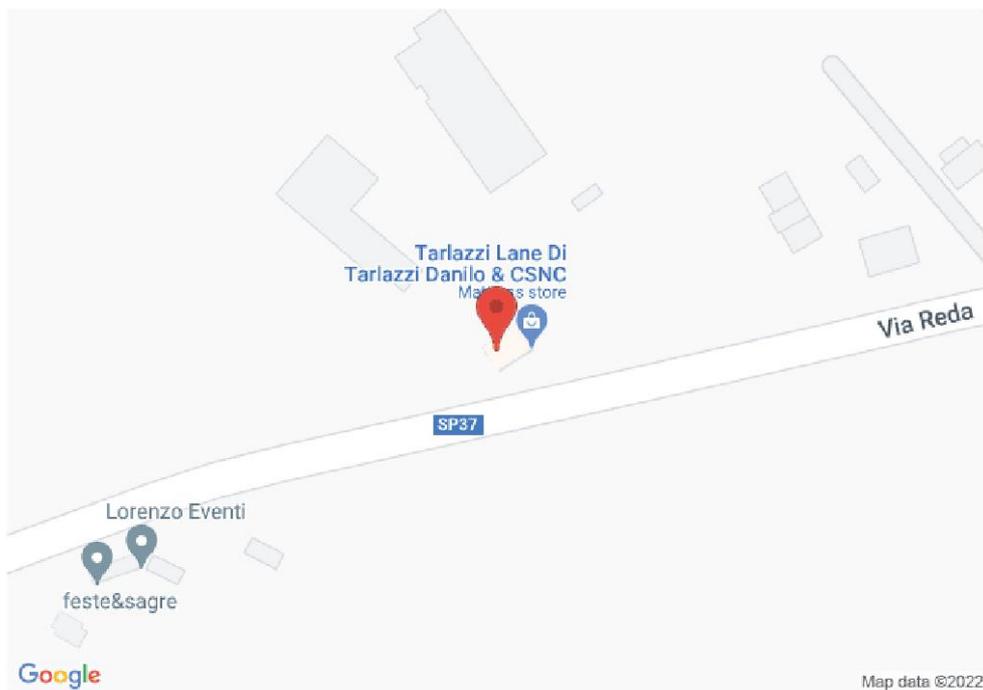


Coordinate in formato decimale (WGS84)

Indirizzo: Via Reda, 139, 48018 Faenza RA, Italia

Latitudine: 44,292466

Longitudine: 11,935899



Studio Tecnico d'ingegneria LUCCHI ing. DAVIDE
Via Chiusa di Errano n°42 - FAENZA (RA) mobile 348-2411690
C.F.LCCDVD56M23D458F P.IVA00836670398
email: dlucchi@racine.ra.it PEC: davide.lucchi@ingpec.eu skype: davide156

COMMITTENTE

TARLAZZI S.R.L.
Via Reda n°139
48018 Faenza (RA)
P.IVA 01288320391

DESCRIZIONE

Progetto impianto elettrico per l'ampliamento dello stabilimento produttivo sito a Faenza (RA) in Via Reda n°139 secondo quanto prescritto dalla legge 01/06/1968 n.186 e dal D.M. 22/01/2008 n.37.

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

PROGETTO ESECUTIVO AI SENSI DELLA NORMA CEI 0-2

Il Tecnico Incaricato

DATA PROG. : luglio 2022
DATA AGG. : luglio 2022
FILE : E01F tarlazzi-2022 imp el es
DOCUMENTO N° : elaborato E01F



Progetto area esterna TARLAZZI

Verifica Illum. Led dei
Parcheggi e viabilità interna

Corpi illuminanti:
Rolle 43w
Pali H. 8m
Parete H.7m

Responsabile:
No. ordine:
Ditta:
No. cliente:

Data: 20.07.2022
Redattore: Lucchi Ing. davide



Redattore Lucchi Ing. davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Indice

Progetto area esterna TARLAZZI

Copertina progetto	1
Indice	2
Scena esterna 1	
Lista pezzi lampade	3
Lampade (lista coordinate)	4
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	6
Rendering 3D	7
Rendering colori sfalsati	8
Visualizzazioni Ray-Trace	
Anteprima Ray-Trace 1	
Rendering Ray-Trace	9
Anteprima Ray-Trace 2	
Rendering Ray-Trace	10
Anteprima Ray-Trace 3	
Rendering Ray-Trace	11
Anteprima Ray-Trace 4	
Rendering Ray-Trace	12
Anteprima Ray-Trace 5	
Rendering Ray-Trace	13
Superfici esterne	
Parcheggio 1	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	14
Parcheggio 2	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	15
Ingresso - strada parcheggi	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	16
Strada laterale Dx	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	17
Strada dietro	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	18
Ingresso - strada laterale Sx	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	19

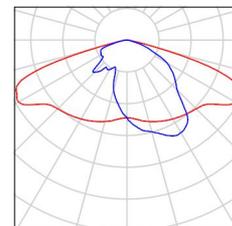


Redattore Lucchi Ing. davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Scena esterna 1 / Lista pezzi lampade

32 Pezzo Disano Illuminazione SpA 3280 5 LED - T1 -
700mA 4K CLD 3280 Rolle - T1
Articolo No.: 3280 5 LED - T1 - 700mA 4K CLD
Flusso luminoso (Lampada): 5098 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 5098 lm
Potenza lampade: 43.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 38 72 96 100 101
Dotazione: 1 x LMu5_700_80 (Fattore di
correzione 1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.

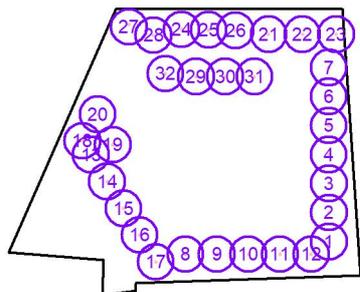




Redattore Lucchi Ing. davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

Disano Illuminazione SpA 3280 5 LED - T1 - 700mA 4K CLD 3280 Rolle - T1
 5098 lm, 43.0 W, 1 x 1 x LMu5_700_80 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	66.318	-67.500	7.000	5.0	0.0	-90.0
2	66.312	-54.500	7.000	5.0	0.0	-90.0
3	66.306	-41.500	7.000	5.0	0.0	-90.0
4	66.300	-28.500	7.000	5.0	0.0	-90.0
5	66.294	-15.500	7.000	5.0	0.0	-90.0
6	66.288	-2.500	7.000	5.0	0.0	-90.0
7	66.282	10.500	7.000	5.0	0.0	-90.0
8	2.500	-73.100	7.000	5.0	0.0	180.0
9	16.500	-73.100	7.000	5.0	0.0	180.0
10	30.500	-73.100	7.000	5.0	0.0	180.0
11	44.500	-73.100	7.000	5.0	0.0	180.0
12	58.500	-73.100	7.000	5.0	0.0	180.0
13	-39.505	-28.525	8.000	0.0	0.0	-59.1
14	-32.310	-40.535	8.000	0.0	0.0	-59.1
15	-25.114	-52.544	8.000	0.0	0.0	-59.1
16	-17.918	-64.553	8.000	0.0	0.0	-59.1
17	-10.722	-76.562	8.000	0.0	0.0	-59.1
18	-43.400	-22.300	8.000	0.0	0.0	0.0
19	-29.900	-24.100	8.000	0.0	0.0	0.0
20	-36.500	-10.400	8.000	0.0	0.0	180.0
21	39.500	25.401	8.000	5.0	0.0	180.0
22	54.500	25.400	8.000	5.0	0.0	180.0
23	69.500	25.399	8.000	5.0	0.0	180.0
24	0.797	27.581	8.000	10.0	0.0	179.0
25	12.795	27.369	8.000	10.0	0.0	179.0
26	24.793	27.156	8.000	10.0	0.0	179.0
27	-22.698	29.802	8.000	5.0	0.0	156.4
28	-11.702	24.998	8.000	5.0	0.0	156.4



Redattore Lucchi Ing. davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

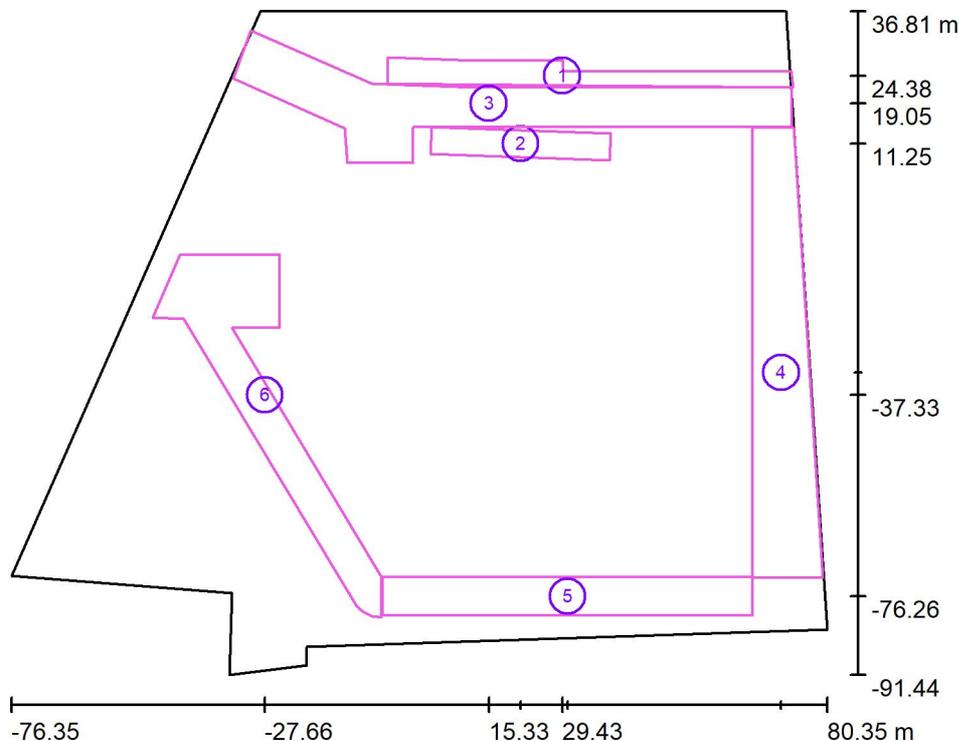
Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	7.210	6.394	7.000	5.0	0.0	0.0
30	20.210	6.400	7.000	5.0	0.0	0.0
31	33.210	6.406	7.000	5.0	0.0	0.0
32	-6.400	7.800	7.000	5.0	0.0	0.0



Redattore Lucchi Ing. davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Scena esterna 1 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 1460

Elenco superfici di calcolo

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Parcheggio 1	perpendicolare	128 x 32	22	14	26	0.671	0.552
2	Parcheggio 2	perpendicolare	64 x 16	23	14	32	0.604	0.436
3	Ingresso - strada parcheggi	perpendicolare	128 x 128	17	4.20	30	0.252	0.138
4	Strada laterale Dx	perpendicolare	128 x 128	18	2.54	31	0.139	0.081
5	Strada dietro	perpendicolare	128 x 64	21	7.97	30	0.380	0.267
6	Ingresso - strada laterale Sx	perpendicolare	128 x 128	23	5.26	39	0.230	0.137

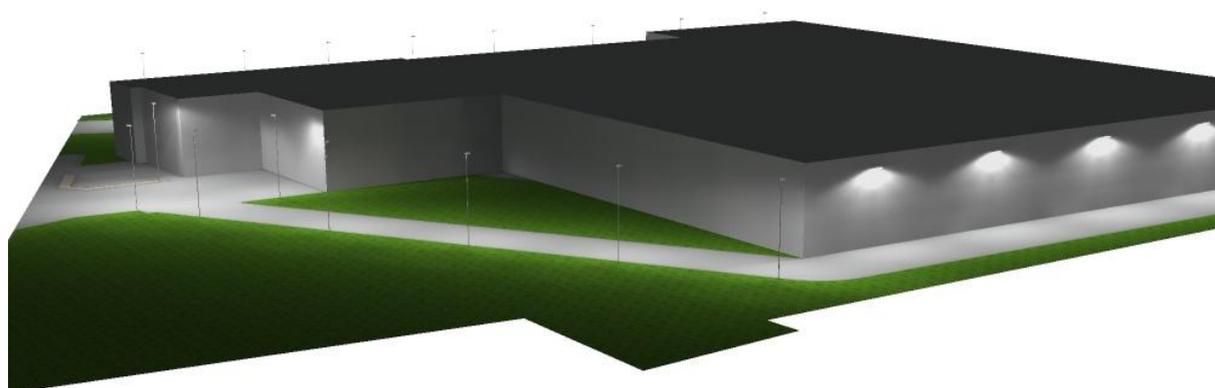
Riepilogo dei risultati

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicolare	6	20	2.54	39	0.13	0.07



Redattore Lucchi Ing. davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

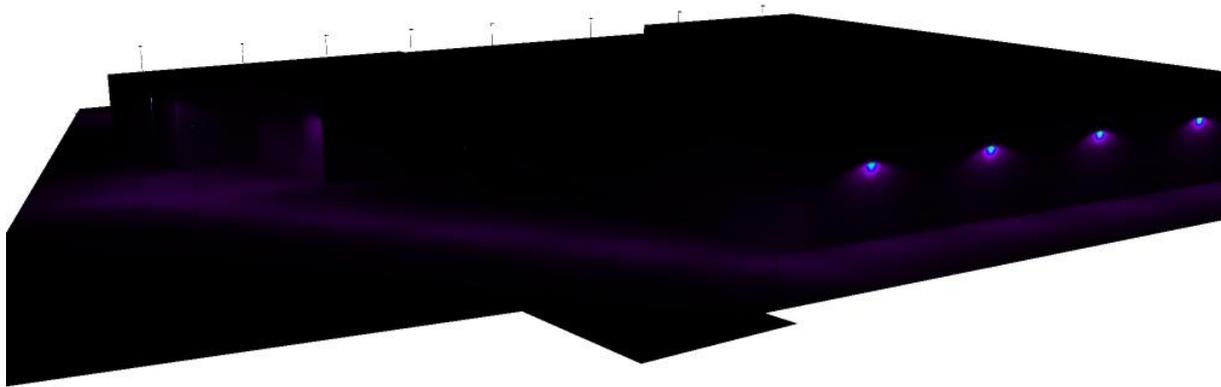
Scena esterna 1 / Rendering 3D





Redattore Lucchi Ing. davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati



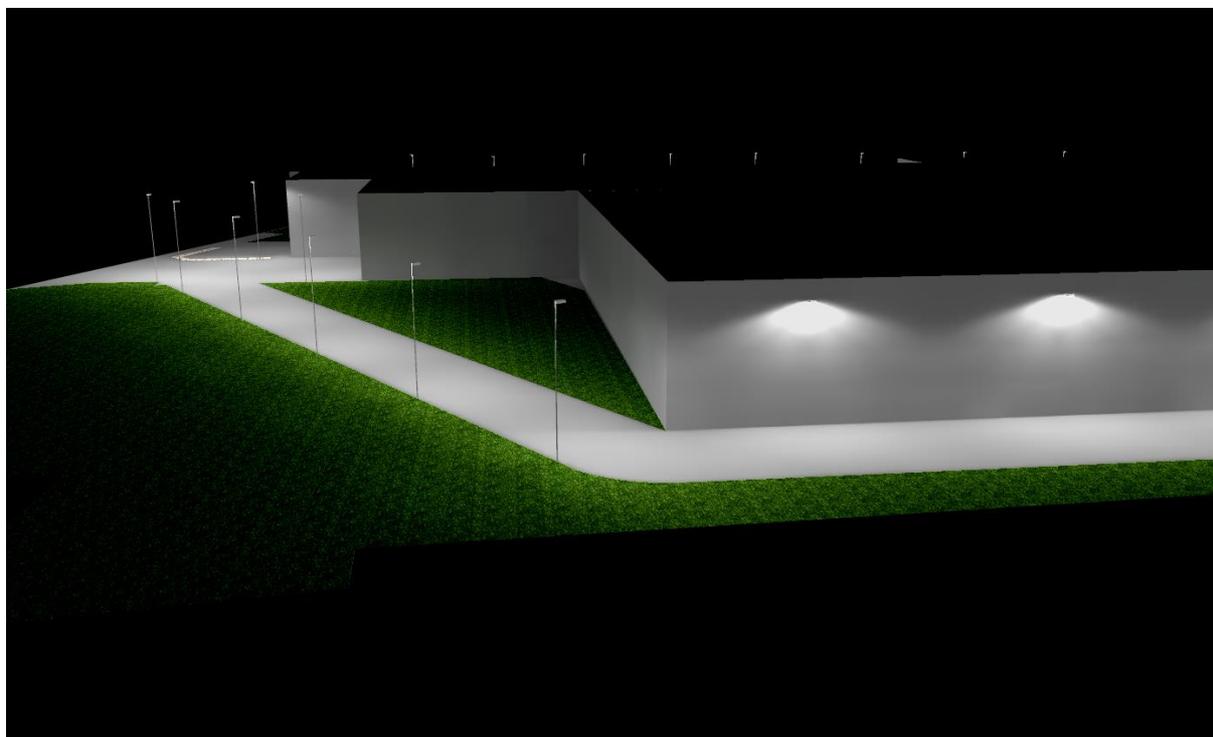
0 137.50 275 412.50 550 687.50 825 962.50 1100

lx



Redattore Lucchi Ing. davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

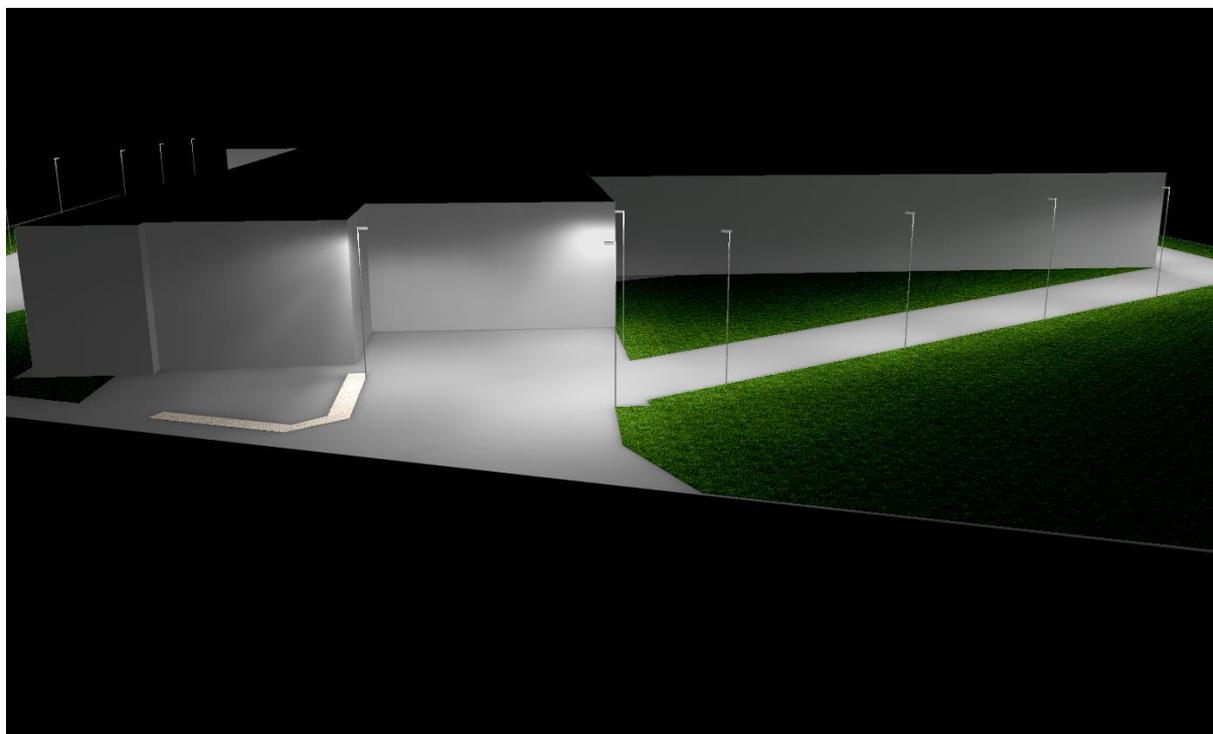
Scena esterna 1 / Anteprima Ray-Trace 1





Redattore Lucchi Ing. davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

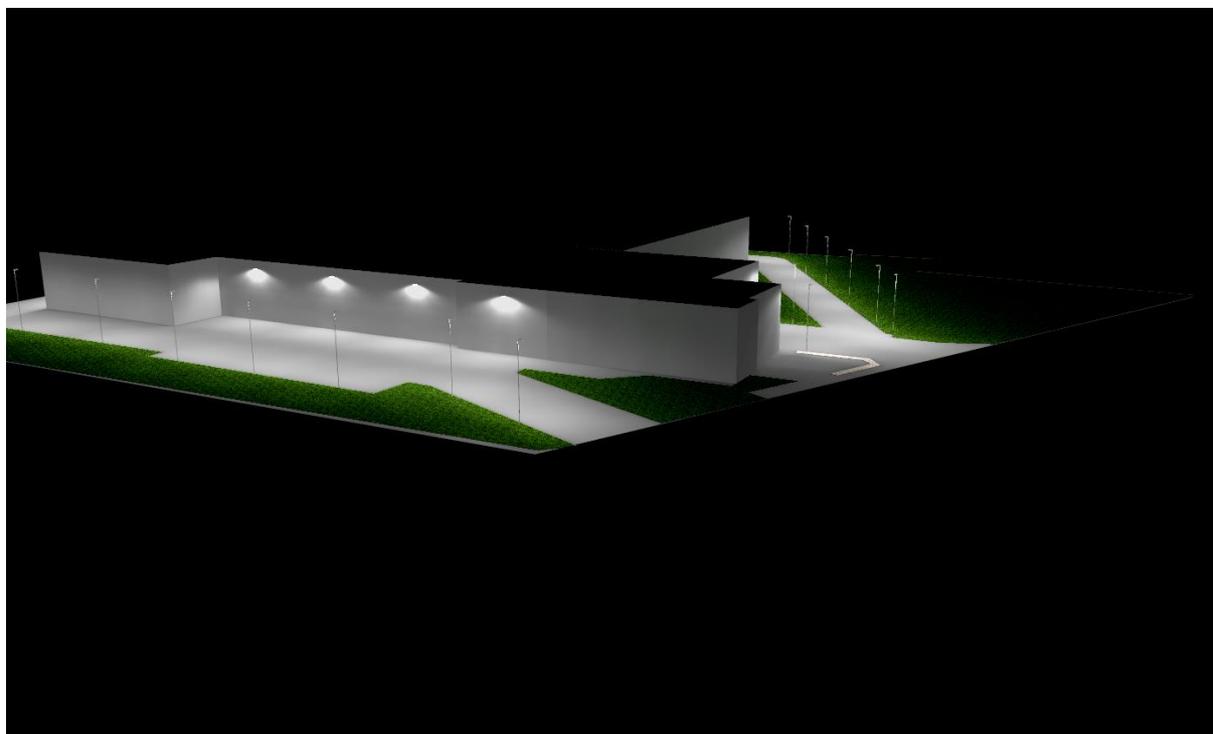
Scena esterna 1 / Anteprima Ray-Trace 2





Redattore Lucchi Ing. davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

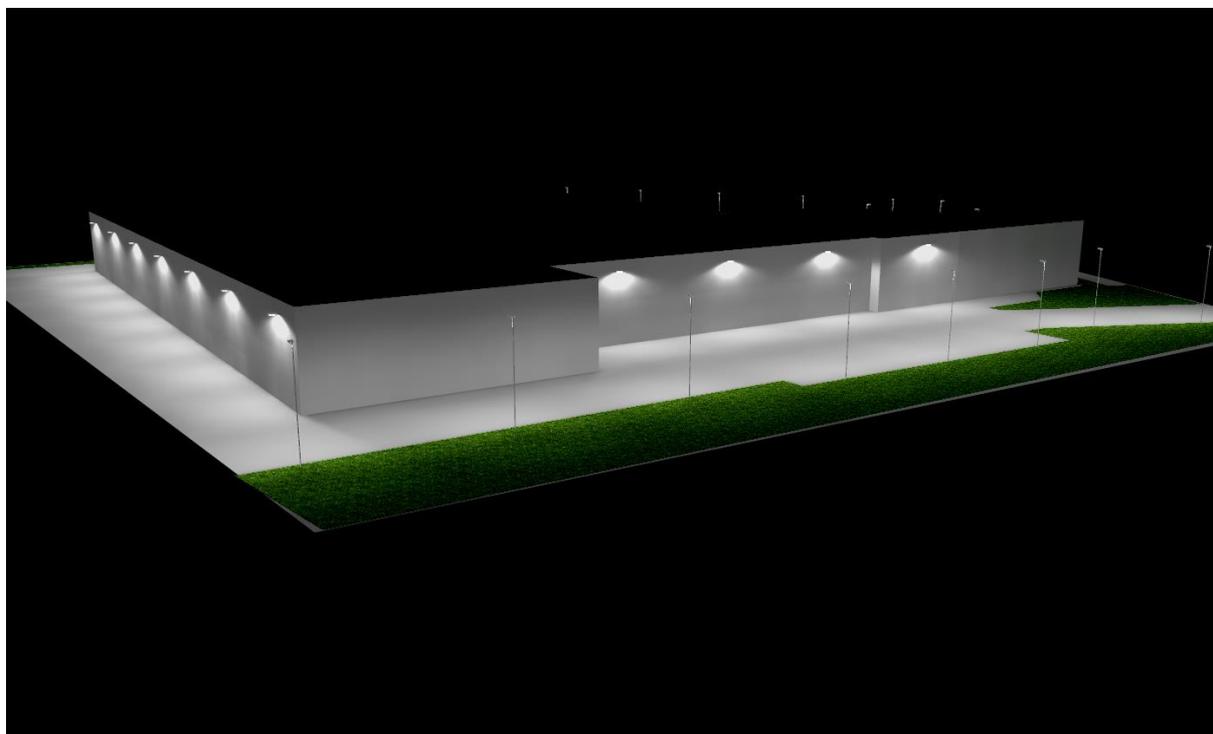
Scena esterna 1 / Anteprima Ray-Trace 3





Redattore Lucchi Ing. davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

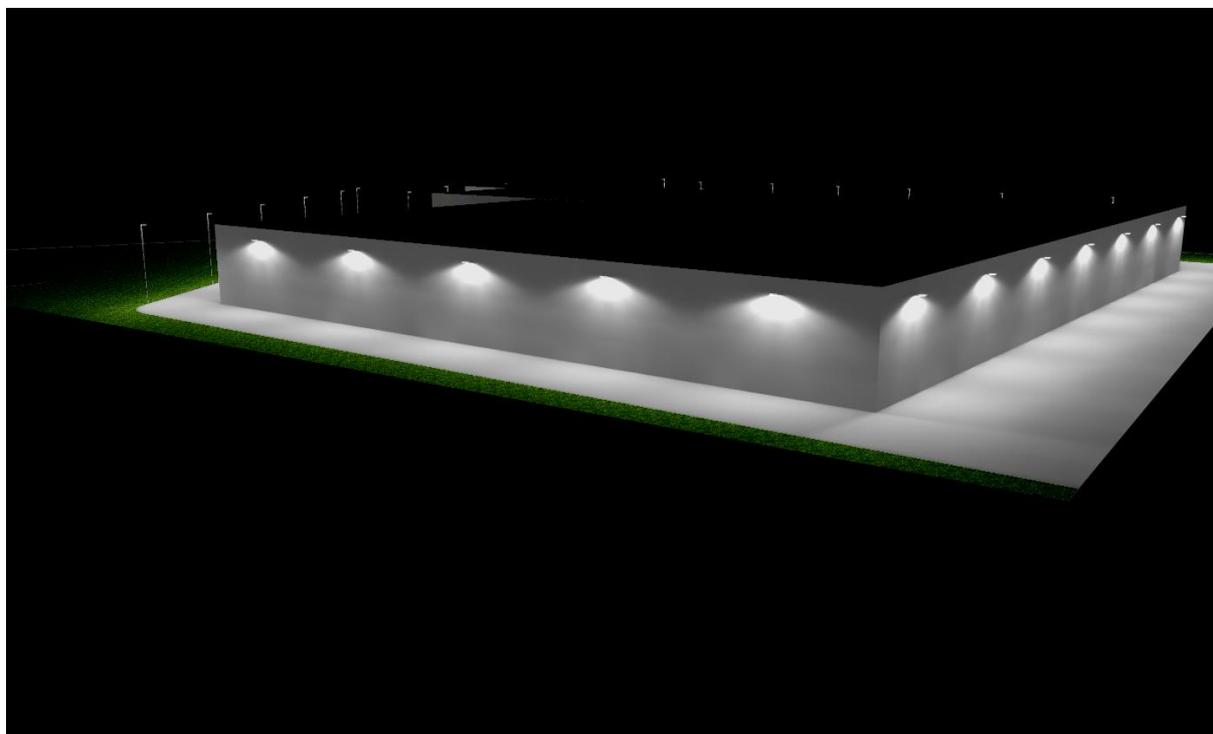
Scena esterna 1 / Anteprima Ray-Trace 4





Redattore Lucchi Ing. davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

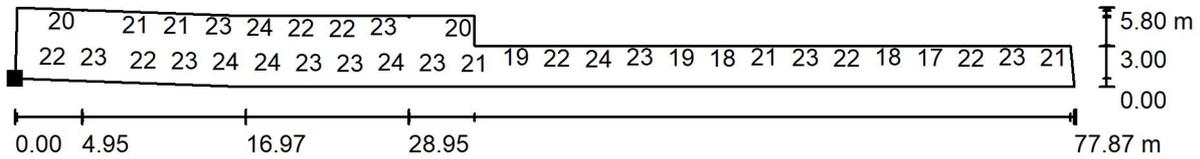
Scena esterna 1 / Anteprima Ray-Trace 5





Redattore Lucchi Ing. davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Scena esterna 1 / Parcheggio 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

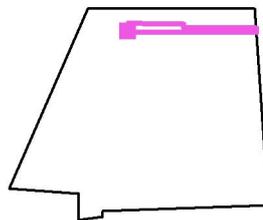


Valori in Lux, Scala 1 : 557

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
 (-4.180 m, 22.772 m, 0.000 m)



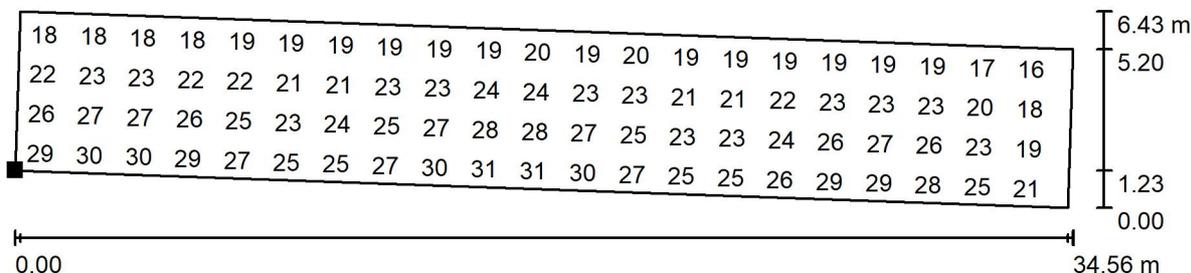
Reticolo: 128 x 32 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
22	14	26	0.671	0.552



Redattore Lucchi Ing. davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

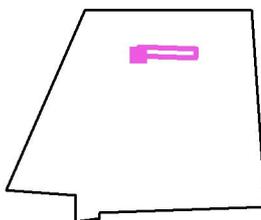
Scena esterna 1 / Parcheggio 2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 248

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (4.143 m, 9.266 m, 0.000 m)



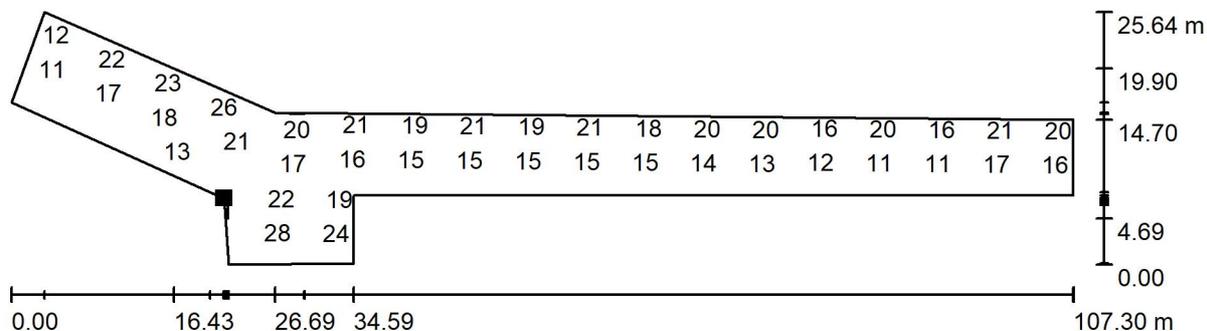
Reticolo: 64 x 16 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	14	32	0.604	0.436



Redattore Lucchi Ing. davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

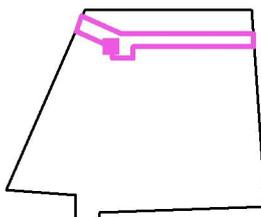
Scena esterna 1 / Ingresso - strada parcheggi / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 768

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-12.273 m, 14.181 m, 0.000 m)



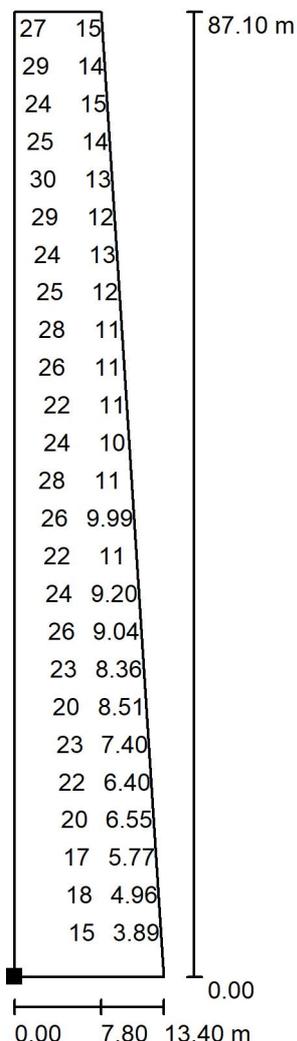
Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	4.20	30	0.252	0.138



Redattore Lucchi Ing. davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

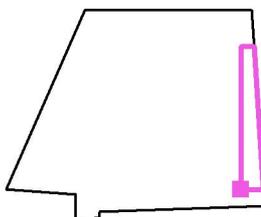
Scena esterna 1 / Strada laterale Dx / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 682

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (66.000 m, -72.700 m, 0.000 m)



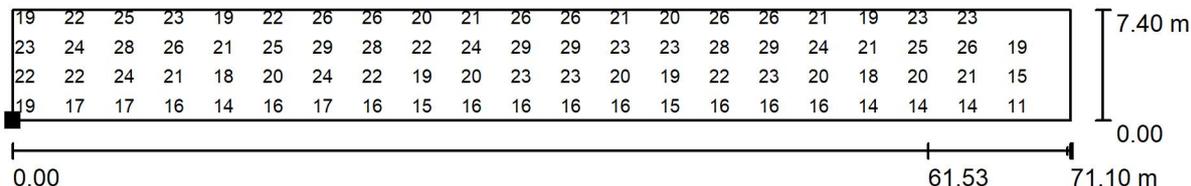
Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	2.54	31	0.139	0.081



Redattore Lucchi Ing. davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

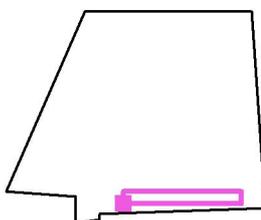
Scena esterna 1 / Strada dietro / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 509

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-5.100 m, -79.965 m, 0.000 m)



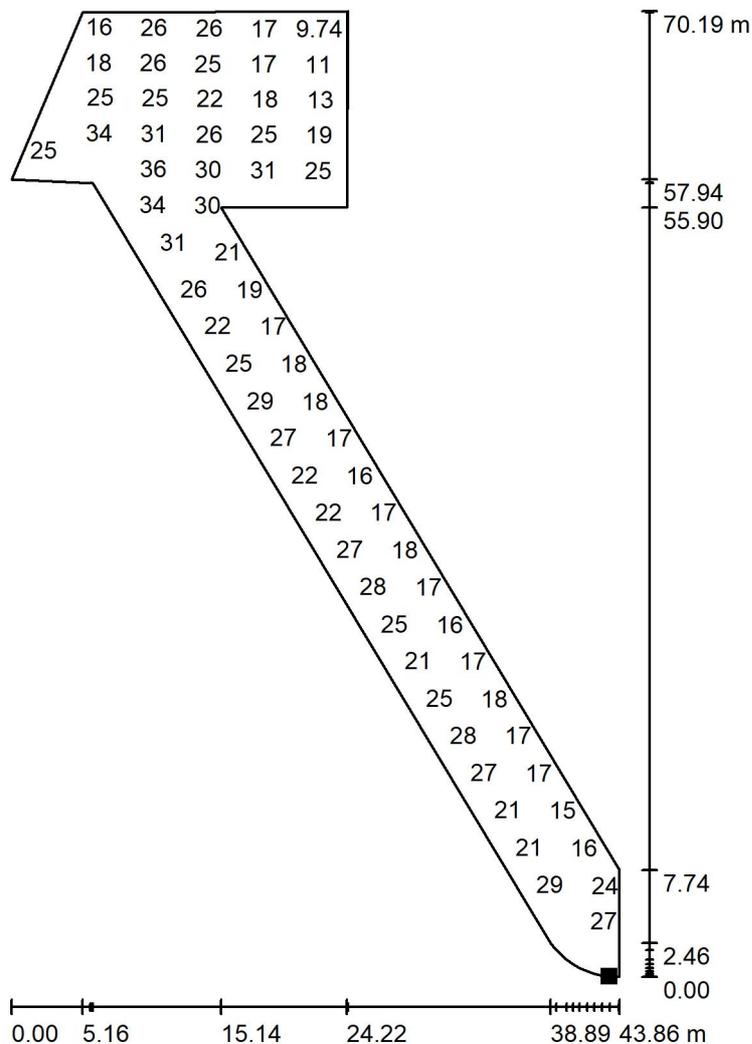
Reticolo: 128 x 64 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	7.97	30	0.380	0.267



Redattore Lucchi Ing. davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

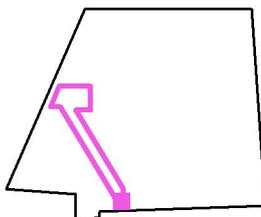
Scena esterna 1 / Ingresso - strada laterale Sx / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 549

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-5.968 m, -80.269 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
5.26

E_{max} [lx]
39

E_{min} / E_m
0.230

E_{min} / E_{max}
0.137

AMPLIAMENTO TARLAZZI Faenza

Verifica Illum. Led interna Deposito
Soluzione con SATURNO 129w
H. 7m

Responsabile:
No. ordine:
Ditta:
No. cliente:

Data: 20.07.2022
Redattore: Lucchi Ing.Davide



Redattore Lucchi Ing.Davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Indice

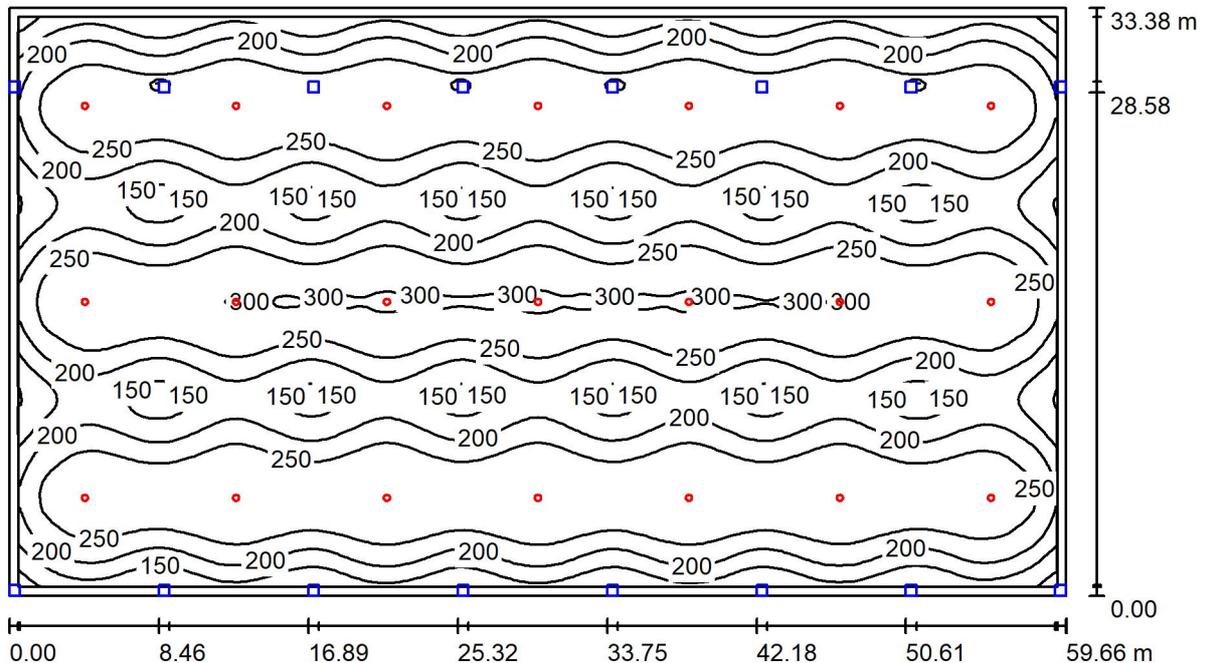
AMPLIAMENTO TARLAZZI Faenza

Copertina progetto	1
Indice	2
Deposito	
Riepilogo	3
Lista pezzi lampade	4
Lampade (lista coordinate)	5
Risultati illuminotecnici	6
Rendering 3D	7
Rendering colori sfalsati	8
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	9
Tettoia Fronte	
Riepilogo	10
Lista pezzi lampade	11
Lampade (lista coordinate)	12
Risultati illuminotecnici	13
Rendering 3D	14
Rendering colori sfalsati	15
Superfici locale	
Superficie utile	
Grafica dei valori (E)	16



Redattore Lucchi Ing.Davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Deposito / Riepilogo



Altezza locale: 8.000 m, Altezza di montaggio: 7.000 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:429

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	228	82	303	0.361
Pavimento	20	219	84	292	0.385
Soffitto	70	39	26	45	0.671
Pareti (4)	50	62	28	152	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 128 x 128 Punti
 Zona margine: 0.500 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	21	Disano Illuminazione SpA 2885 HE 129W CLD 2885 Saturno \varnothing 370 HE - high efficiency (1.000)	22023	22024	129.0
Totale:			462473	462504	2709.0

Potenza allacciata specifica: 1.36 W/m² = 0.60 W/m²/100 lx (Base: 1990.65 m²)

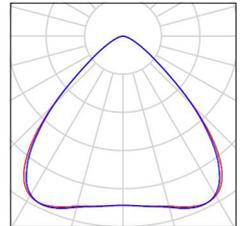


Redattore Lucchi Ing.Davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Deposito / Lista pezzi lampade

21 Pezzo Disano Illuminazione SpA 2885 HE 129W CLD
2885 Saturno ø370 HE - high efficiency
Articolo No.: 2885 HE 129W CLD
Flusso luminoso (Lampada): 22023 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 22024 lm
Potenza lampade: 129.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 70 95 100 100 100
Dotazione: 1 x led_2885_HE_129 (Fattore di
correzione 1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.

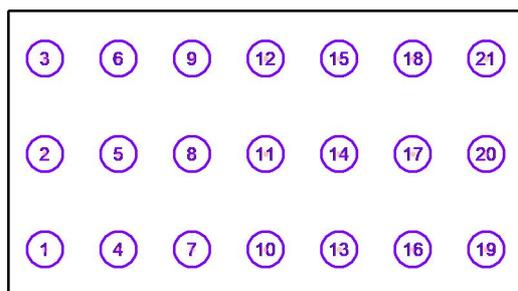




Redattore Lucchi Ing.Davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Deposito / Lampade (lista coordinate)

Disano Illuminazione SpA 2885 HE 129W CLD 2885 Saturno ø370 HE - high efficiency
 22023 lm, 129.0 W, 1 x 1 x led_2885_HE_129 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	10.215	-66.846	7.000	0.0	0.0	90.0
2	10.215	-55.719	7.000	0.0	0.0	90.0
3	10.215	-44.593	7.000	0.0	0.0	90.0
4	18.738	-66.846	7.000	0.0	0.0	90.0
5	18.738	-55.719	7.000	0.0	0.0	90.0
6	18.738	-44.593	7.000	0.0	0.0	90.0
7	27.260	-66.846	7.000	0.0	0.0	90.0
8	27.260	-55.719	7.000	0.0	0.0	90.0
9	27.260	-44.593	7.000	0.0	0.0	90.0
10	35.783	-66.846	7.000	0.0	0.0	90.0
11	35.783	-55.719	7.000	0.0	0.0	90.0
12	35.783	-44.593	7.000	0.0	0.0	90.0
13	44.306	-66.846	7.000	0.0	0.0	90.0
14	44.306	-55.719	7.000	0.0	0.0	90.0
15	44.306	-44.593	7.000	0.0	0.0	90.0
16	52.829	-66.846	7.000	0.0	0.0	90.0
17	52.829	-55.719	7.000	0.0	0.0	90.0
18	52.829	-44.593	7.000	0.0	0.0	90.0
19	61.352	-66.846	7.000	0.0	0.0	90.0
20	61.352	-55.719	7.000	0.0	0.0	90.0
21	61.352	-44.593	7.000	0.0	0.0	90.0



Redattore Lucchi Ing.Davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Deposito / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 462473 lm
 Potenza totale: 2709.0 W
 Fattore di manutenzione: 0.90
 Zona margine: 0.500 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	199	29	228	/	/
Pavimento	189	30	219	20	14
Soffitto	0.00	39	39	70	8.78
Parete 1	24	35	60	50	9.49
Parete 2	32	34	67	50	11
Parete 3	24	35	59	50	9.40
Parete 4	32	35	67	50	11

Regolarità sulla superficie utile

E_{min} / E_m : 0.361 (1:3)

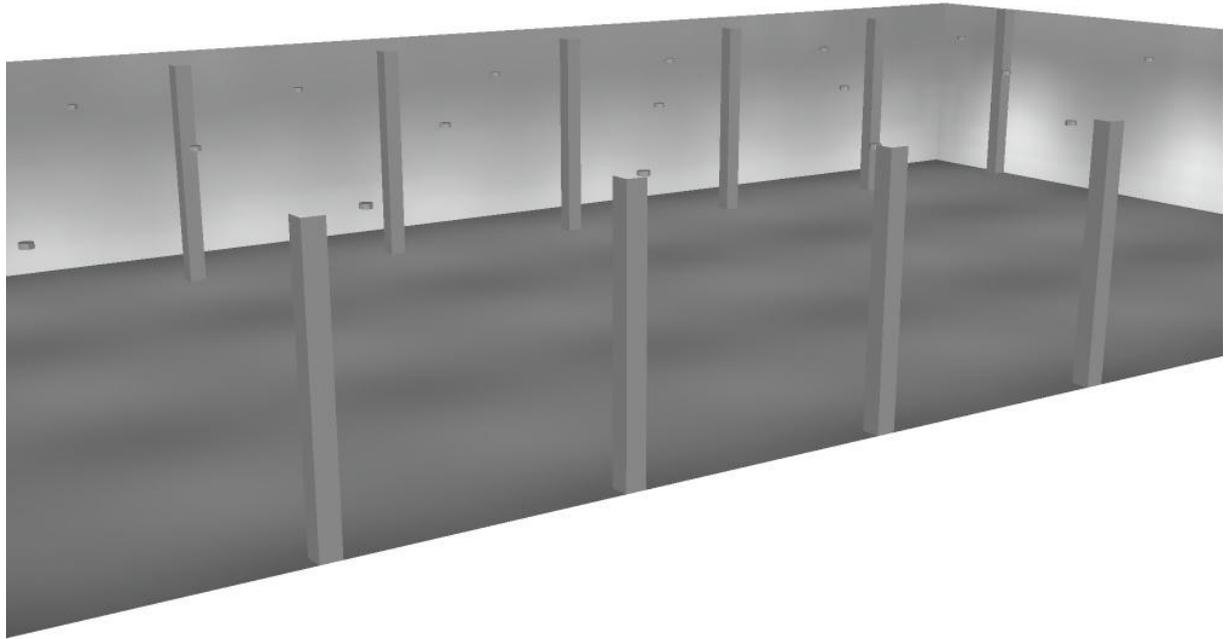
E_{min} / E_{max} : 0.271 (1:4)

Potenza allacciata specifica: 1.36 W/m² = 0.60 W/m²/100 lx (Base: 1990.65 m²)



Redattore Lucchi Ing.Davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

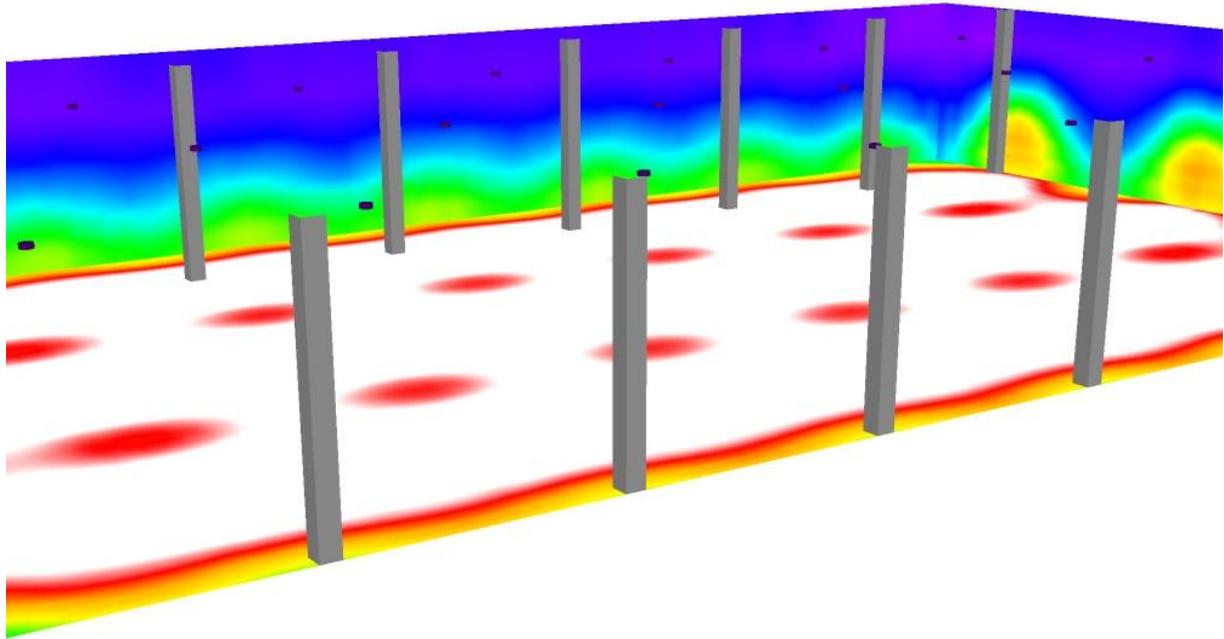
Deposito / Rendering 3D





Redattore Lucchi Ing.Davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Deposito / Rendering colori sfalsati



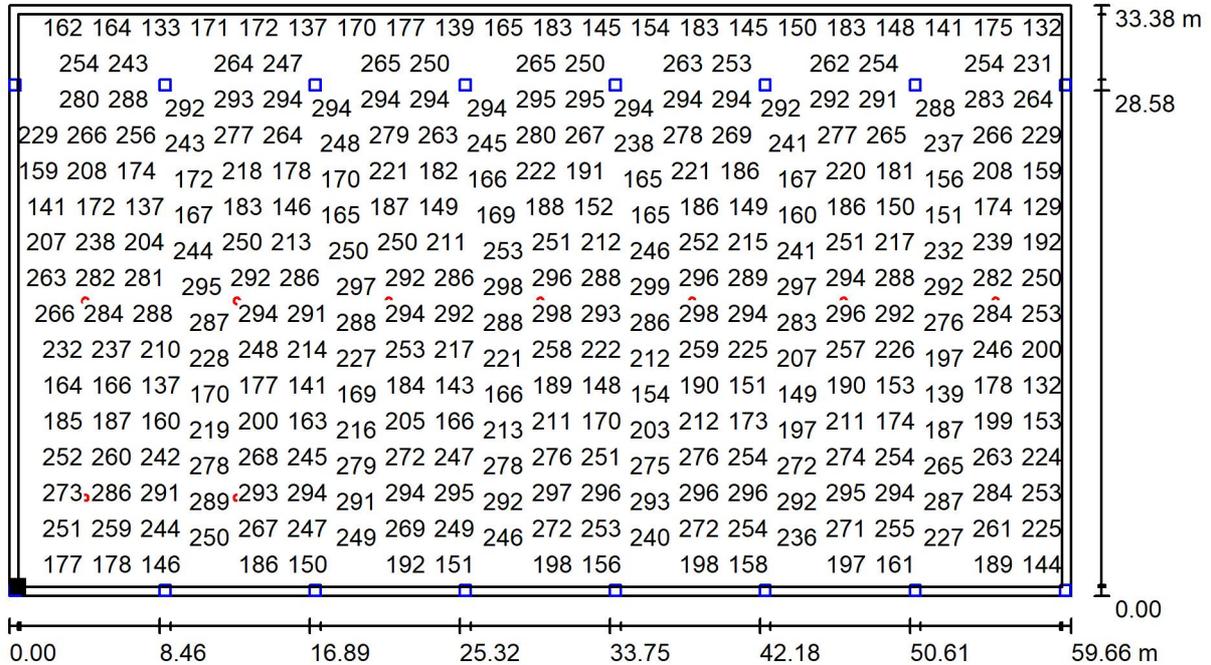
0 25 50 75 100 125 150 175 200

lx



Redattore Lucchi Ing.Davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Deposito / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 427

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Superficie utile con 0.500 m Zona margine
 Punto contrassegnato:
 (6.473 m, -71.899 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
228

E_{min} [lx]
82

E_{max} [lx]
303

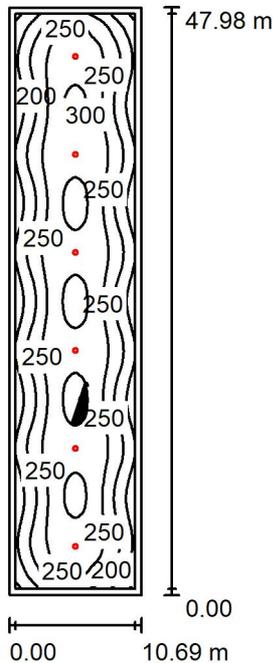
E_{min} / E_m
0.361

E_{min} / E_{max}
0.271



Redattore Lucchi Ing.Davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Tettoia Fronte / Riepilogo



Altezza locale: 8.000 m, Altezza di montaggio: 7.000 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:617

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	233	93	315	0.397
Pavimento	20	210	90	291	0.429
Soffitto	70	33	23	38	0.683
Pareti (4)	50	59	23	153	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
 Reticolo: 64 x 128 Punti
 Zona margine: 0.500 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Disano Illuminazione SpA 2885 HE 129W CLD 2885 Saturno \varnothing 370 HE - high efficiency (1.000)	22023	22024	129.0
Totale:			132135	132144	774.0

Potenza allacciata specifica: 1.51 W/m² = 0.65 W/m²/100 lx (Base: 512.63 m²)

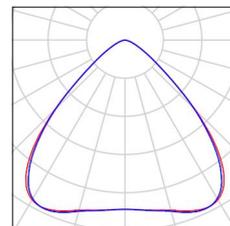


Redattore Lucchi Ing.Davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Tettoia Fronte / Lista pezzi lampade

6 Pezzo Disano Illuminazione SpA 2885 HE 129W CLD
2885 Saturno ø370 HE - high efficiency
Articolo No.: 2885 HE 129W CLD
Flusso luminoso (Lampada): 22023 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 22024 lm
Potenza lampade: 129.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 70 95 100 100 100
Dotazione: 1 x led_2885_HE_129 (Fattore di
correzione 1.000).

Per un'immagine della
lampada consultare il
nostro catalogo
lampade.

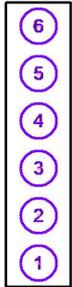




Redattore Lucchi Ing.Davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Tettoia Fronte / Lampade (lista coordinate)

Disano Illuminazione SpA 2885 HE 129W CLD 2885 Saturno ø370 HE - high efficiency
 22023 lm, 129.0 W, 1 x 1 x led_2885_HE_129 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	0.438	-68.401	7.000	0.0	0.0	0.0
2	0.438	-60.404	7.000	0.0	0.0	0.0
3	0.438	-52.408	7.000	0.0	0.0	0.0
4	0.438	-44.411	7.000	0.0	0.0	0.0
5	0.438	-36.414	7.000	0.0	0.0	0.0
6	0.438	-28.418	7.000	0.0	0.0	0.0



Redattore Lucchi Ing.Davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Tettoia Fronte / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 132135 lm
 Potenza totale: 774.0 W
 Fattore di manutenzione: 0.90
 Zona margine: 0.500 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m ²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	207	26	233	/	/
Pavimento	180	29	210	20	13
Soffitto	0.00	33	33	70	7.39
Parete 1	34	29	63	50	10
Parete 2	27	31	58	50	9.29
Parete 3	35	31	65	50	10
Parete 4	27	31	58	50	9.27

Regolarità sulla superficie utile

E_{min} / E_m : 0.397 (1:3)

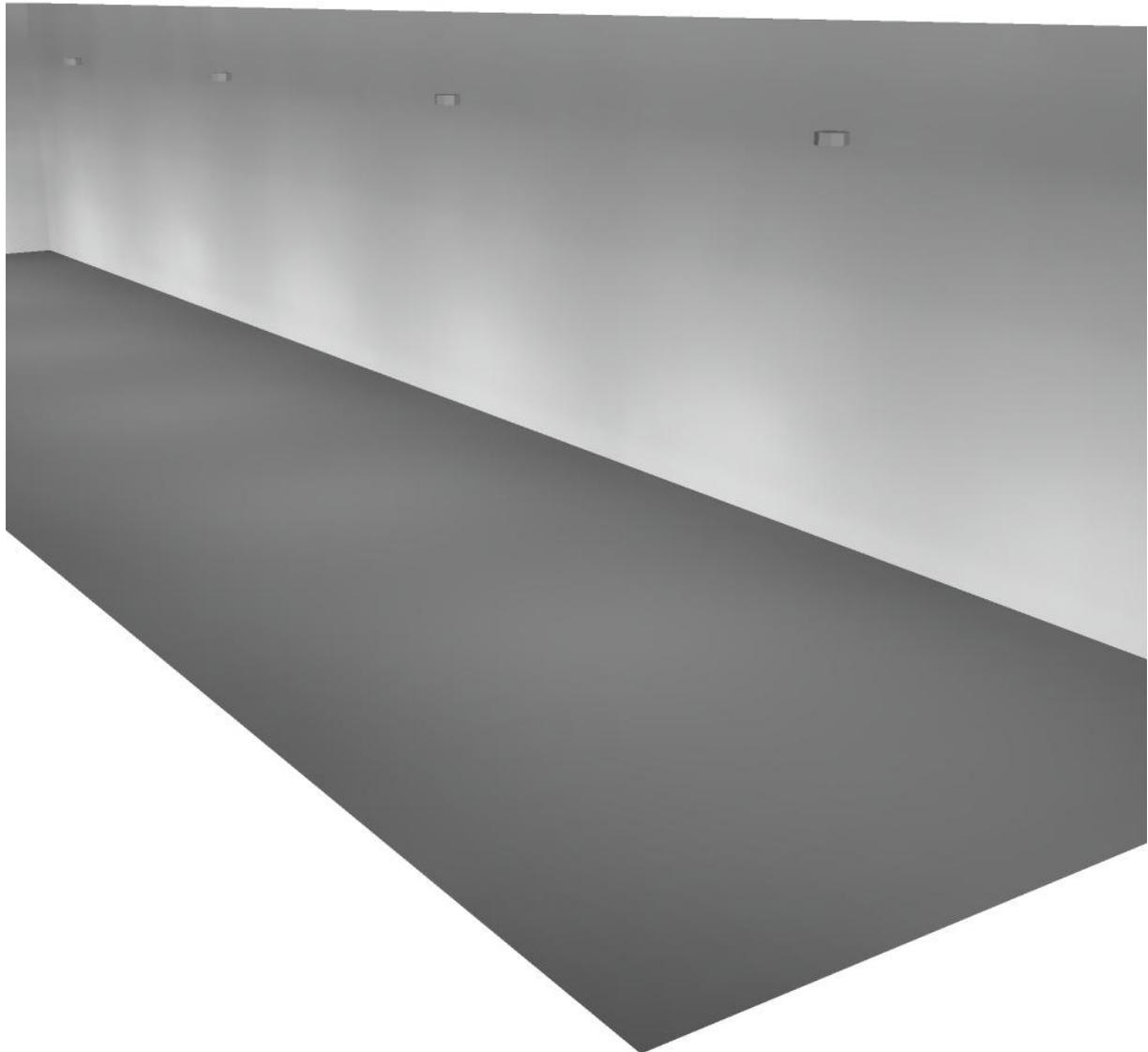
E_{min} / E_{max} : 0.294 (1:3)

Potenza allacciata specifica: 1.51 W/m² = 0.65 W/m²/100 lx (Base: 512.63 m²)



Redattore Lucchi Ing.Davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

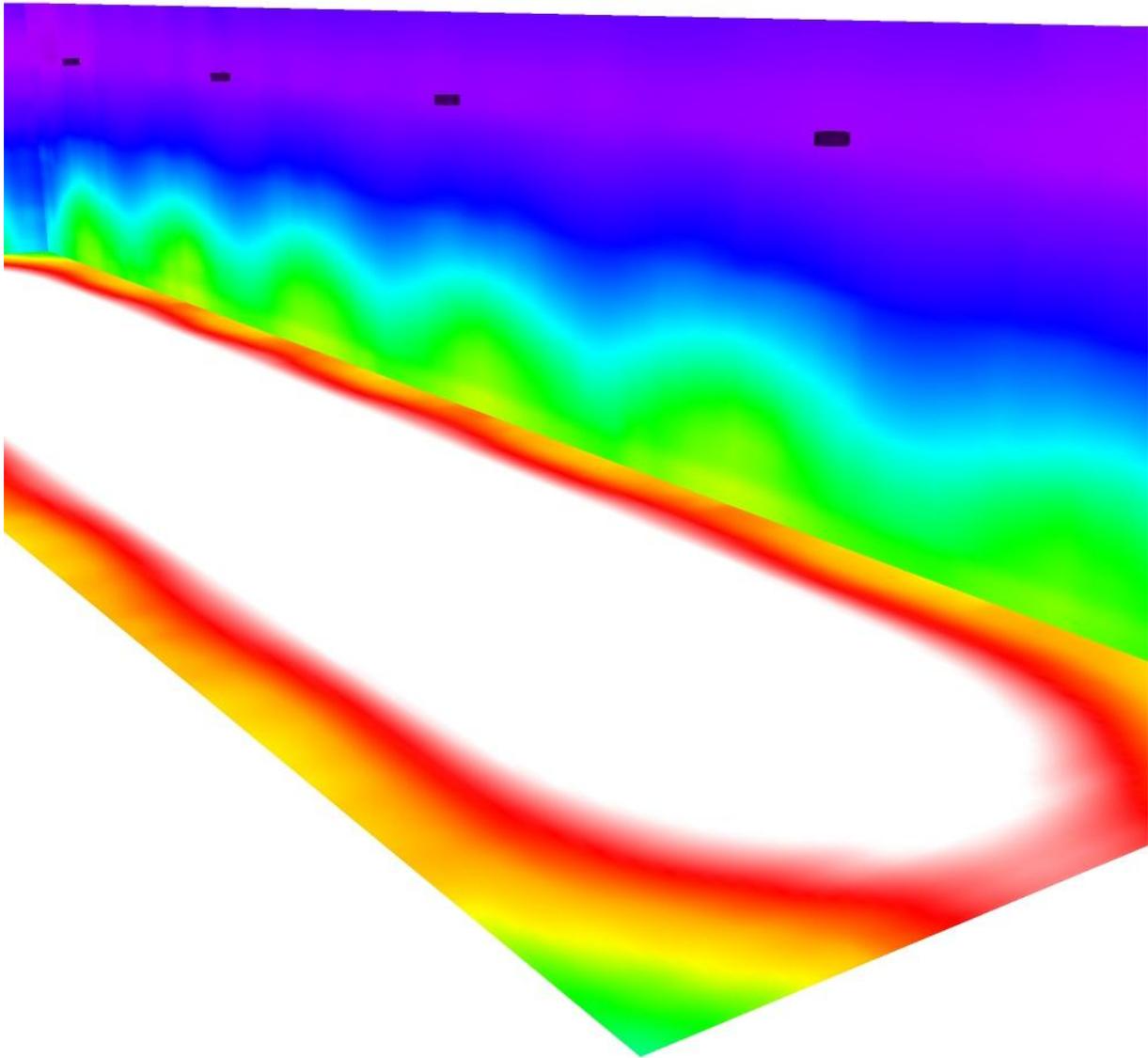
Tettoia Fronte / Rendering 3D





Redattore Lucchi Ing.Davide
Telefono 348-2411690
Fax
e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Tettoia Fronte / Rendering colori sfalsati



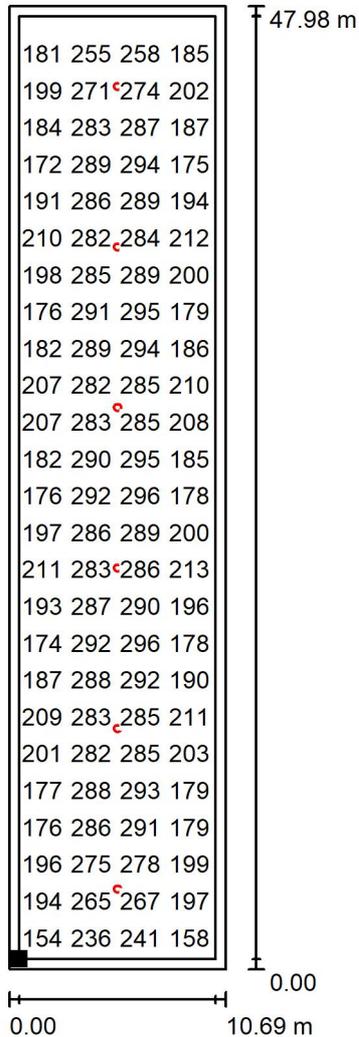
0 25 50 75 100 125 150 175 200

lx



Redattore Lucchi Ing.Davide
 Telefono 348-2411690
 Fax
 e-Mail dlucchi@racine.ra.it

Tettoia Fronte / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 376

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:
 Superficie utile con 0.500 m Zona margine
 Punto contrassegnato:
 (-4.407 m, -71.899 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
233	93	315	0.397	0.294

